Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

21

1.80 DM

Die sogenannten D-Verstärker — Schaltverstärker mit Halbleitern

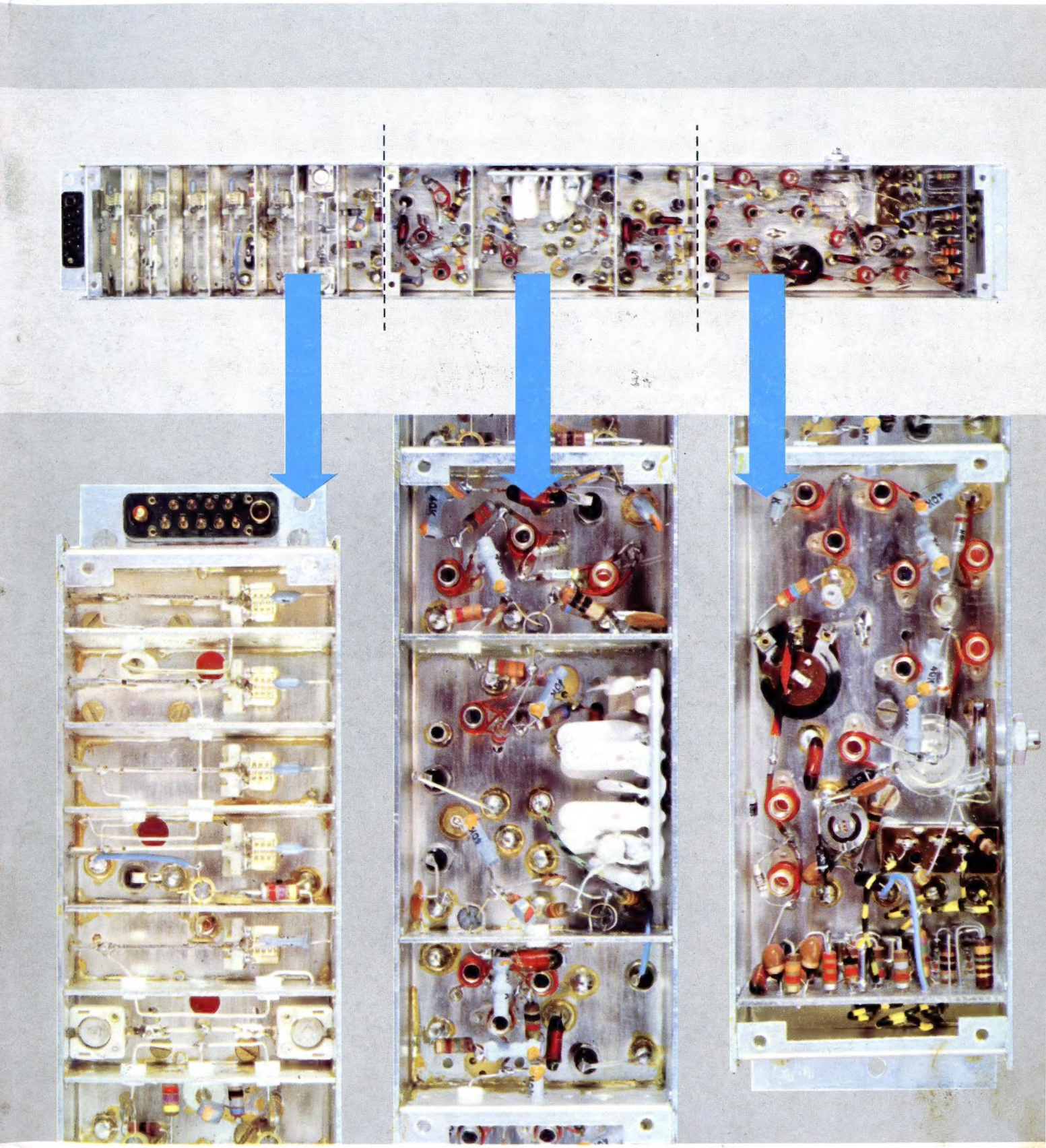
Kenndaten des Pal-Farbfernsehsignals

Schaltungen der VW-Autoempfänger

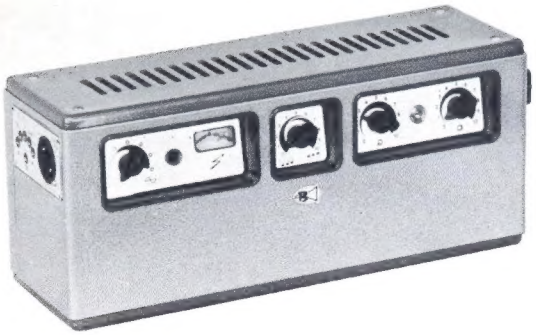
Rationalisierung bei Ersatzteilen

Einfacher AM-Prüfsender mit Transistoren

Zum Titelbild: Eingangs-, Zwischenfrequenz- und Regelstufen eines kommerziellen, transistorbestückten Frequenzumsetzers für den Bereich IV/V. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 652. Aufnahme: Fuba

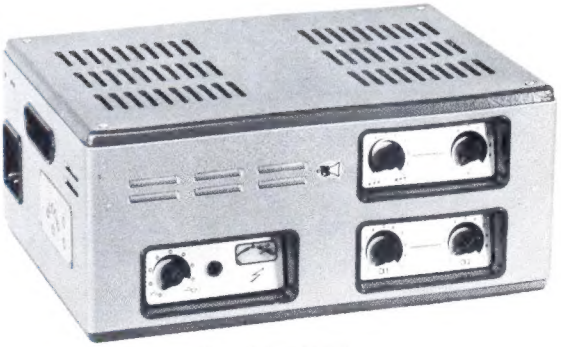


Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 21 · 1. November-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich



Verstärker ST 20

Transistorverstärker Nr. 107



Verstärker ST 30

TK 59

TK 58

TK 57

BOUYER

elektroakustische Anlagen für Kirchen

ein Begriff für Qualität und Formschönheit unauffällig passen sich die Tonkolonnen jedem Gebäudestil an.

Tausende Kirchen im In- und Ausland sind mit Bouyer Anlagen ausgestattet.

Referenzen geben wir auf Wunsch bekannt.

Bouyer Anlagen zeichnen sich durch hervorragende Qualität gute Verständlichkeit und günstige Preise aus. Jedes akustische Problem wird durch Bouyer elektroakustische Anlagen gelöst.

Fordern Sie unsere Spezialprospekte an, und bedienen Sie sich unserer Vertretungen in allen größeren Städten.

Liefernachweis durch:

Deutschland: Gebr. Weyersberg, 5650 Solingen-Ohligs
Tel. 746 66 – 746 67 · Fernschreiber 8-514 726

Schweiz: Rudolf Grauer AG – Degersheim (St. Gallen)
Tel. 071/54 14 07

TK 57

TK 58

TK 59

Bodenstativ Nr. 705

Nr. 311

Transistoren-Vorverstärker

771

772

773

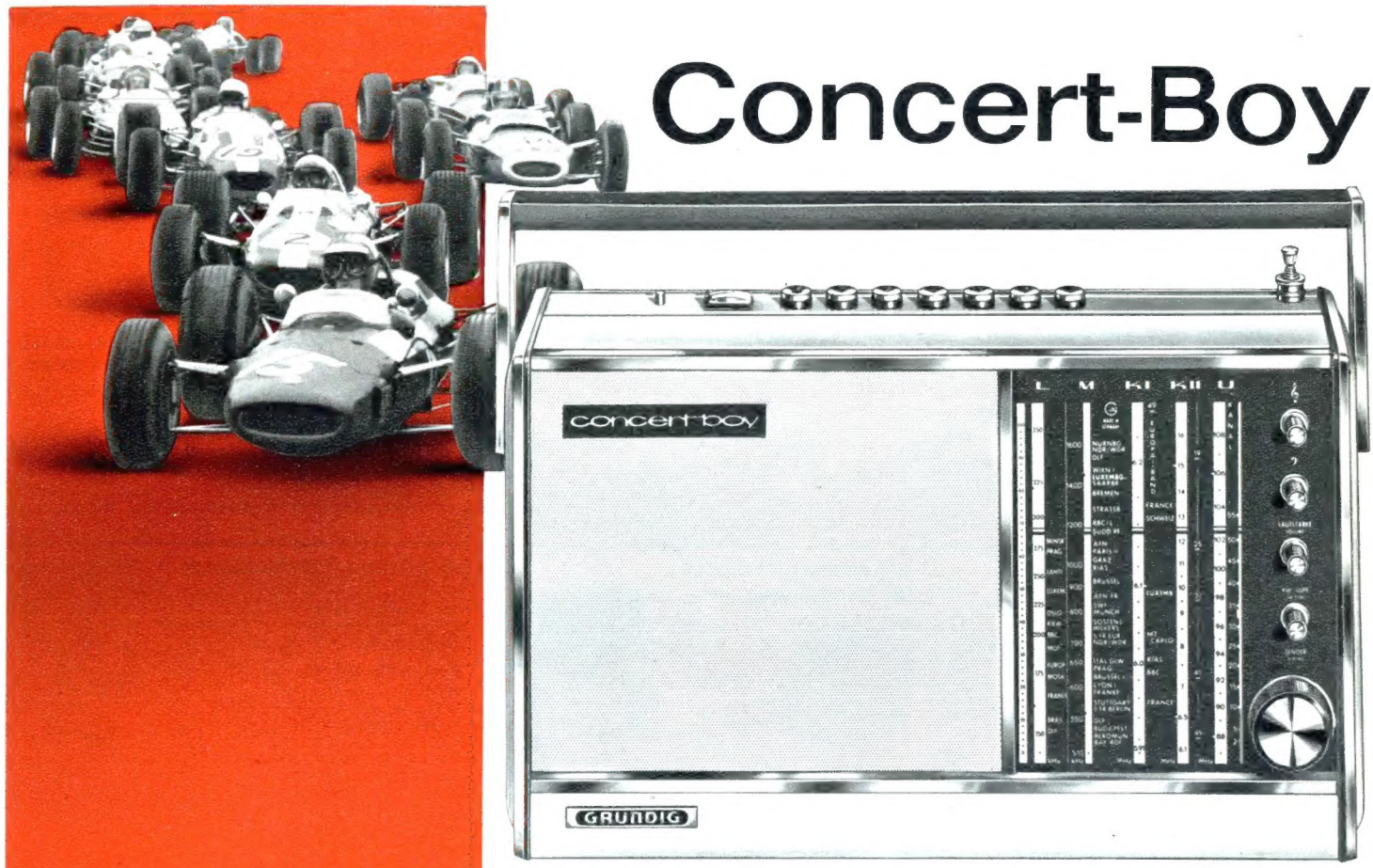
Mikrofonkopf 709

Schwanenhals Nr. 737

Tischfuß 759

Liegt gut im Rennen:

Concert-Boy



Als wir von GRUNDIG den Concert-Boy herausbrachten, sagten wir seine Erfolgschancen richtig - und doch falsch voraus. Richtig, weil wir ihn für einen unserer bestverkäuflichen Reisesuper hielten. Und deshalb die Fertigungszahlen sehr hoch ansetzten.

Falsch war unsere Prognose, weil die Nachfrage sogar unsere hochgesteckten Erwartungen übertraf. Deshalb wurde der Concert-Boy zum „Engpaßgerät".

Wir haben daraus gelernt. Und die Serienstückzahlen nochmals kräftig aufgestockt. Und trotzdem empfehlen wir Ihnen: Concert-Boy früh und reichlich disponieren!

Mach Dir's leicht - verkaufe GRUNDIG!

GRUNDIG

KSL

Transformatoren

NEU

Unsere GK-Geräte mit Instrumenten sind nun auch umschaltbar lieferbar!

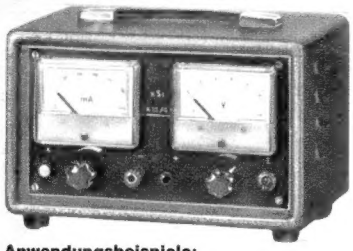
Nettopreis abz. Mengenrab. für **umschaltbare** Geräte

GK 15/0,5 u	**DM 403.–**
GK 30/0,25 u	**DM 423.–**
GK 30/0,5 u	**DM 473.–**
GK 15/1 u	**DM 473.–**

Der Strom-Meßbereich ist auf 1/10 des Endwertes umschaltbar. Reststromeinstellungen von Transistorverstärkerschaltungen sind hiermit leicht durchzuführen. Die einstellbare Strombegrenzung ist auch im kleinen Meßbereich wirksam.

Gleichspannungs - Gleichstrom - Konstanthalter

Hohe Konstanz der Spannung und des eingestellten Maximalstroms!



Spannung **und Strom** sind **stufenlos** einstellbar

Typ	Spannung stufenlos regelbar von:	Strom (Stromgrenze)	Inkonstanz bei ± 10% Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt
GK 15/0,5	0–15 V	10– 500 mA	< 0,2 %	**DM 368.–**
GK 30/0,25	0–30 V	10– 250 mA	< 0,4 %	**DM 388.–**
GK 30/0,5	0–30 V	10– 500 mA	< 0,4 %	**DM 438.–**
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	**DM 438.–**
GK 15/0,6 E	0–15 V	15– 600 mA	< 0,2 %	**DM 198.–**
			mit Gehäuse	**DM 218.–**

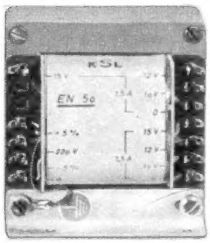
Dauerkurzschlußsicher! Geringe Restwelligkeit!

Einbaugerät **GK 15/0,6 E** netto **DM 198.–**
mit Gehäuse netto **DM 218.–**

Einbaumaße 162×85×110 mm (Breite×Höhe×Tiefe)

Anwendungsbeispiele:
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen.
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
5. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Elektronik-Netztransformatoren

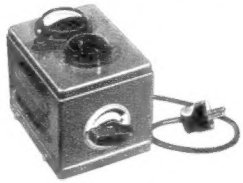


Typ	Leistung	Bruttopr.
EN 12	12 W	**DM 17.–**
EN 25	25 W	**DM 24.–**
EN 50	50 W	**DM 31.–**
EN 75	75 W	**DM 36.–**
EN 120	120 W	**DM 47.–**

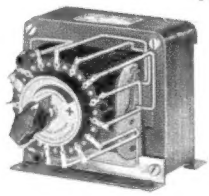
Für Experimentierzwecke können folgende Spannungen abgenommen werden: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

In elektronischen Schaltungen Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- u. Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 u. 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Regeltransformatoren für Fernsehzwecke



Typ	Leist. VA	Prim. Volt	Sek. Volt	Bruttopreis
RS 2	250	175/240	220	**99.50**
RS 2a	250	75/140 175/240	220	**115.–**
RS 2b	250	195/260	220	**99.50**
RS 3	350	175/240	220	**113.–**
RS 3b	350	195/260	220	**105.–**



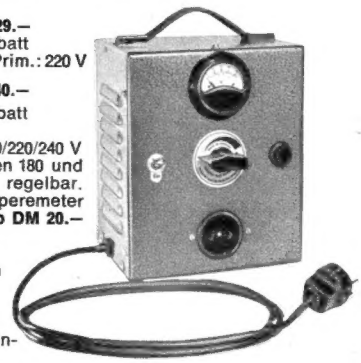
Einbautransformator für den Prüftisch

Regel-Trenn-Transformatoren

RG 4: netto DM 129.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA Prim.: 220 V

RG 3: netto DM 140.–
abzügl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.
Mehrpreis für Amperemeter **netto DM 20.–**

RG 4 E:
netto DM 80.–
abz. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V
mit festverlötetem Schalter
Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

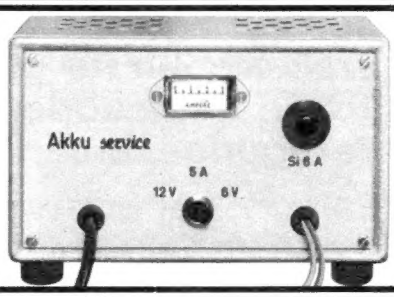


Batterie-Ladegerät 5 A

für **6** und **12 V** mit Amperemeter
5 Ampere bei beiden Spannungen
an der Frontplatte umschaltbar.

Der Strom regelt sich bei voller Batterie automatisch zurück.

Bruttopreis DM 79.–



Gegen Überlastung, Kurzschluß und falsche Polung abgesichert

2 m Netzanschlußkabel mit Schukostecker und 2 m Batteriekabel mit + - und – -Batterieklemmen in stabilem Stahlblechgehäuse
Gewicht 2,6 kg
Maße: 195 x 105 x 125 mm
Tisch- und Wandgerät

Aus unserem bekannten Lieferprogramm:

Rundfunk-Netz-Transformatoren
Drosseln- und Heiztransformatoren
Schutz- und Trenntransformatoren

Transformatoren-Bausätze
M 20 bis M 102 mit Dyn-Blech
EI 19 bis EI 231 **0,35/1,3 oder 0,5 /2,3**

Gleichrichtergeräte
Wechselspannungskonstanthalter
Vorschalt-Transformatoren
Tragbare Gehäuse

La lampe ges. gesch.

Verwandelbare Elektronik-Handlampe

mit Leuchtstoffröhre 8 Watt · Batterie: **6** oder **12 V** Gleichspannung

Stromentnahme aus der Batterie: bei **6 V** ca. **1,4 Amp.**
12 V ca. **0,7 Amp.**

Elektronikteil im Handgriff, Länge 445 mm

Die Lampe ist verwendbar als Steh- und Hängelampe

Helles Licht: Leuchtkraft entspricht einer 35-W-Glühlampe

Sicherheit: Keine starke Erwärmung, daher keine Brandgefahr

Stabilität: staub- und wassergeschützt

6 m Kabel mit Universalstecker passend für Autosteckdose und Zigarettenanzünder

für Auto

Camping

Wochenend

Elektronik-Wandlampe

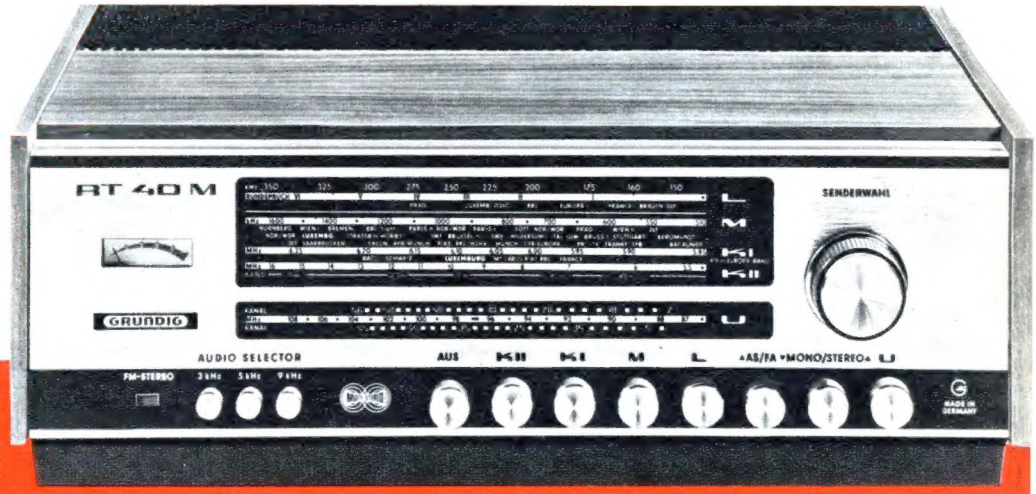
mit **1 x 8-W**-Leuchtstoffröhre **6-** oder **12-V**-Batterie
mit **2 x 8-W**-Leuchtstoffröhre **6-** oder **12-V**-Batterie
in Metall mit beweglicher Blende.

Helles Licht, geringer Stromverbrauch

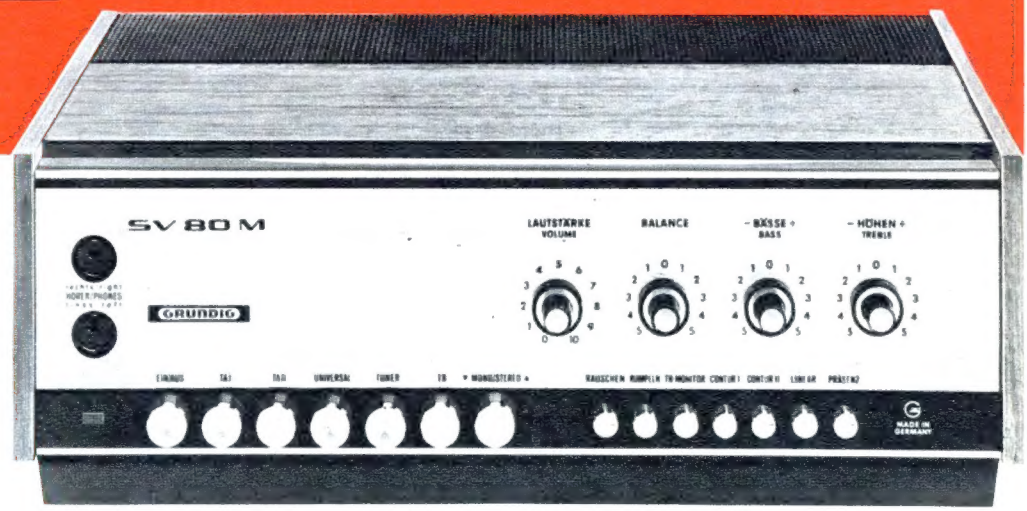
K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik

67 Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstraße 23–25, Tel. 5 75 73/57 32 46, FS 4-64 862 KSL
Schweizer Vertretung: Firma Contronic GmbH, 6015 Reußbühl, Fluhmühlerain 1, Telefon 0 41–3 20 24

Brandneu -



GRUNDIG



und doch bewährt!

Ein Widerspruch? – Nein! Denn wir bringen zehntausendfach bewährte Geräte aus der GRUNDIG HiFi-Studio-Serie jetzt in einem zweiten Gewand. Diejenigen Ihrer Kunden, die formschöne Sachlichkeit und technisches Aussehen lieben, werden die neuen Modelle RT 40 M, SV 40 M und SV 80 M besonders schätzen. Außer den bisherigen Holzarten wird auch eine Palisanderausführung geliefert. Daneben stehen die Modelle RT 40, SV 40 und SV 80 weiter im Verkaufsprogramm. Neu ist die Kombinations-Truhe GRUNDIG HiFi-Studio 40 M mit den Geräten RT 40 M, SV 40 M und dem Plattenwechsler Dual 1019.
Alles in allem: Neue Verkaufserfolge – Erfolge mit GRUNDIG.

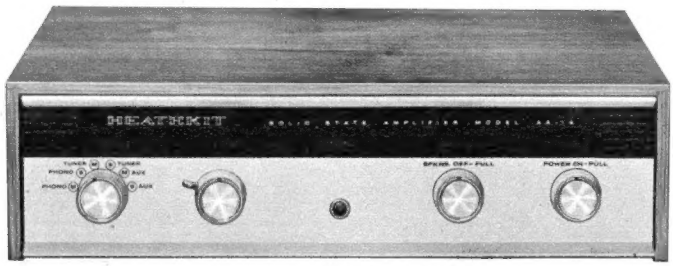
Eine diskrete Frage: Was schenken Sie Ihm

Nur noch sechs Wochen bis zum Weihnachtsfest – und sicher stehen auch Sie wieder in diesem Jahr vor der Frage: Was soll ich Ihm (oder Ihr) schenken? Das Angebot an passenden und unpassenden Weihnachtsgeschenken ist groß und entsprechend schwer fällt dann die Auswahl. Wie wäre es da mit einem etwas außergewöhnlichen Geschenk – einem HEATHKIT-Bausatz? Jetzt naht die Zeit der langen Winderabende, die viel Muße und Entspannung, aber oft auch viel Langeweile bringen. Da würde sich der Herr des Hauses über etwas Abwechslung nach des Tages harter Arbeit bestimmt freuen. Wollen Sie das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden – dann schenken Sie einen HEATHKIT-Bausatz. Der Zusammenbau von HEATHKIT-Geräten bietet Abwechslung, erholsame Entspannung und einen sinnvollen Zeitvertreib. Die Auswahl ist enorm, denn mit über 150 verschiedenen Bausatz-Modellen sind wir das größte und erfahrenste Unternehmen auf diesem Gebiet. Ob Sie sich für eine moderne Stereo-Anlage mit allen technischen Raffinessen, eine Transistor-Hausorgel oder einen kleinen Transistor-Koffersuper

HEATHKIT®

macht das Schenken leicht und bringt

Lieben Sie gute Musik? Haben Sie eine Schallplattensammlung und einen Plattenspieler, aber noch keine moderne Stereo-Anlage? Wie wäre es dann mit . . .



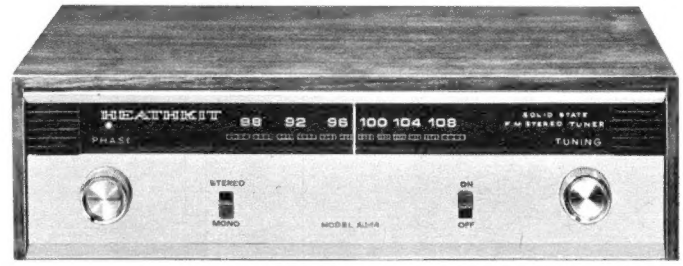
AA-14 E Bausatz **DM 335.–**

. . . diesem hochwertigen und dabei so preisgünstigen

Transistor-Stereoverstärker AA-14 E

Ausgangsleistung: 2 x 15 Watt ● Frequenzgang: 15 Hz...60 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor: unter 0,7 % ● Anschlußmöglichkeiten für magnetische und Kristall-Tonabnehmer, Tonbandgeräte und Tuner ● Ausgangsimpedanzen: 4...16 Ω ● 17 Transistoren ● 6 Dioden ● Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker ● Eisenlose Endstufe ● Stereo-Kopfhöreranschluß ● Netzanschluß: 110/220 V ● Mit deutschsprachiger Bau- und Bedienungsanleitung, jedoch ohne Gehäuse

Zu einer kompletten Stereo-Anlage gehört dann noch unser . . .



AJ-14 E Bausatz **DM 295.–**

. . . ebenfalls volltransistorisierter

UKW-Stereo-Tuner AJ-14 E

den Sie, selbst wenn Sie noch nie vorher „elektronisch" gebastelt haben, in knapp 12 Stunden mühelos und fehlerfrei zusammenbauen können.

Abstimmbereich: 88...108 MHz ● ZF: 10,7 MHz ● Eingangsempfindlichkeit: 5 µV ● Frequenzgang: Mono – 20 Hz...20 kHz, Stereo – 55 Hz...15 kHz ± 2 dB ● Klirrfaktor: unter 1 % ● 13 FM-Kreise ● 14 Transistoren ● 4 Dioden ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Ausgangsspannung: 0,5 V ● Netzanschluß: 110/220 V ● Mit deutschsprachiger Bau- und Bedienungsanleitung, jedoch ohne Gehäuse

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 für AJ-14 E und AA-14 E: DM 45.– Beigefarbenes Metallgehäuse AE-35 für AJ-14 E und AA-14 E: DM 20.–

AR-14 E Bausatz **DM 595.–**

Wenn Sie auf den Mittelwellenbereich verzichten wollen, wäre unser

UKW Stereo-Heimstudio AR-14 E

für Sie genau das Richtige

Abstimmbereich: 88...108 MHz ● ZF: 10,7 MHz ● Eingangsempfindlichkeit: 5 µV ● Frequenzgang: 15 Hz...60 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor: unter 0,7 % ● Ausgangsleistung: 2 x 15 Watt ● Ausgangsimpedanz: 4...16 Ω ● Anschlußmöglichkeit für magn. und Kristall-Tonabnehmer und Tonbandgeräte ● 31 Transistoren ● 9 Dioden ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Eisenlose Endstufe ● Stereo-Kopfhöreranschluß ● Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker ● Netzanschluß: 110/220 V ● Mit deutschsprachiger Bau- und Bedienungsanleitung, jedoch ohne Gehäuse

Passendes nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-55: DM 60.–
Beigefarbenes Metallgehäuse AE-65: DM 24.–

AR-13 AE Bausatz **DM 1195.–**

Sollten Sie einem Steuergerät – also Tuner und Verstärker in einem Guß – den Vorzug geben, dann empfehlen wir Ihnen unseren

UKW/MW-Stereoempfänger AR-13 E

Abstimmbereiche: UKW – 88...108 MHz, MW – 550...1600 kHz ● ZF: UKW 10,7 MHz, MW 455 kHz ● Ausgangsleistung: 2 x 20 W ● Frequenzgang: 15 Hz bis 30 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor: unter 1 % ● Anschlußmöglichkeit für magn. und Kristall-Tonabnehmer und Tonbandgeräte ● AM-Kreise: 7 ● FM-Kreise 11 ● 42 Transistoren ● 17 Dioden ● Ausgangsimpedanz: 4, 8 und 16 Ω ● Abschaltbare Abstimmautomatik (AFC) und Rauschsperre (ANL) ● Rumpelfilter ● Eingebaute MW- und UKW-Antenne ● Netzanschluß: 110/220 V ● Mit englischer Bau- und Bedienungsanleitung und Gehäuse

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern) erhalten Sie kostenlos

(oder Ihr) zu Weihnachten?

entscheiden — HEATHKIT hat bestimmt auch für Sie das Richtige. Der Selbstbau unserer Geräte ist auch für Unerfahrene ein Kinderspiel — das können Tausende von HEATHKIT-Freunden in der ganzen Welt beweisen. Dank unserer ausführlichen und reich illustrierten Bau- und Bedienungsanleitungen, die in der bewährten „Schritt-für-Schritt"-Methode geschrieben sind, können auch Sie — falls Sie ein wenig handwerkliches Geschick, eine Bastelecke und Spaß an der ganzen Sache haben, mühelos und fehlerfrei fast jedes HEATHKIT-Gerät in kurzer Zeit zusammenbauen. Selbstbau stärkt Ihr Selbstvertrauen, ist ein faszinierendes Hobby und wird auch Sie begeistern. Machen Sie einen Versuch mit HEATHKIT!

Es sind nur noch 6 Wochen bis zum . . .

1966
DEZEMBER
24
SAMSTAG
Hl. Abend

Weihnachtsfreude für die ganze Familie!

Ist Ihre Frau, Ihre Tochter oder Ihr Sohn musikalisch? Dann sollten Sie die Hausmusik pflegen — mit HEATHKIT-Musikinstrumenten. Für die Anhänger des Beat wäre unser neuer 70-W-Transistor-Gitarrenverstärker das schönste Weihnachtsgeschenk — übrigens, demnächst werden wir Ihnen auch die berühmten HARMONY-Gitarren als Bausatz vorstellen. Für Bach-Liebhaber ist unsere neue Transistor-Orgel GD-325 BE mit ihrem herrlichen Klang und ihren fast unbegrenzten Ausdrucksmöglichkeiten ein Geschenk für das ganze Leben

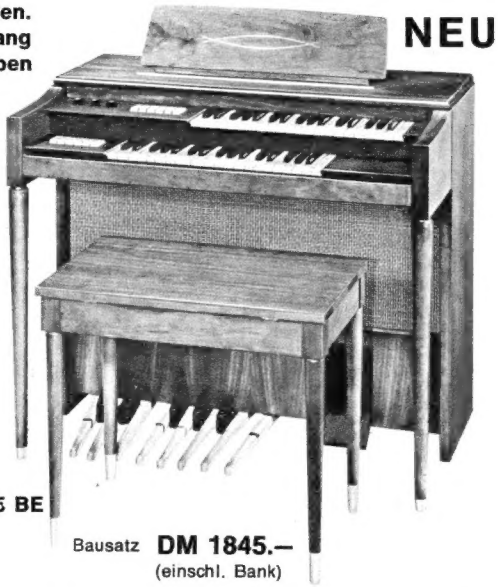
NEU!

TA-16

Bausatz

DM 1250.—

NEU!



GD-325 BE

Bausatz **DM 1845.—**
(einschl. Bank)

HEATHKIT-Gitarrenverstärker TA-16

Ein moderner und leistungsfähiger 70-Watt-Volltransistor-Mischverstärker mit zwei getrennten Eingängen ● Frequenzgang: 30 Hz...20 kHz ● Klirrfaktor: unter 1 % ● Eingang 1 für Soloinstrument oder dyn. Mikrofon mit regelbarer Tremoloschaltung und stufenlos regelbarem Nachhallverstärker ● Eingang 2 für Begleitinstrument wie Baßgitarre, Schlagbaß oder Orgel ● Fernbedienung für Tremolo und Nachhall ● Zwei eingebaute 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher ● 13 Transistoren ● 9 Dioden ● Stabiler Hartholzkoffer mit schwarzem Vinylbezug und massiven, hochglanzpolierten Aluminiumbeschlägen ● Netzanschluß: 110/220 V ● Abmessungen: 75 x 47 x 22 cm ● Gewicht: 22 kg ● Einschließlich Fernbedienung und englischer Bau- und Bedienungsanleitung

HEATHKIT-Transistor-Orgel GD-325 BE *„Color-Glo"*

Auch wenn Sie keine Noten lesen können und noch nie auf einer elektronischen Orgel gespielt haben — mit der HEATHKIT "Color Glo" schaffen Sie es in wenigen Wochen. Durch eine genial einfache Vorrichtung ist es jetzt möglich, jede beliebige Melodie mit der richtigen Begleitung zu spielen. Sie brauchen nur die indirekt beleuchteten und durch verschiedene Farben gekennzeichneten Tasten des unteren Manuals und die zugehörige Melodietaste des oberen Manuals zu drücken und schon ertönt der passende Begleitakkord in C-, F- oder G-Dur — harmonisch oder chromatisch — wie Sie es wollen. Machen Sie einen Versuch mit der neuen HEATHKIT-Orgel GD-325 BE.
Ausführliche technische Beschreibungen erhalten Sie kostenlos auf Anfrage. Das erstaunliche Klangvolumen dieses schönen Hausmusikinstruments beweist unsere Demonstrations-Langspielplatte GDA-325-1, die Sie für DM 3.— bei uns beziehen können.

GR-151 A

Bausatz **DM 99.—**
(einschl. Werkzeuggarnitur und Batteriesatz)

Wie wäre es, wenn Sie Ihrem technisch interessierten Filius anstatt der 15. Lokomotive für seine Modelleisenbahn dieses Jahr einen Radio-Baukasten schenken würden? Unser Modell GR-151 A ist kein Spielzeug, sondern ein ausgewachsener HEATHKIT-Bausatz für ein vollwertiges 6-Transistor-Mittelwellen-Kofferradio mit hervorragenden Empfangseigenschaften. Voller Stolz wird er seinen Klassenkameraden sein erstes gelungenes Werk vorführen, an dem er bestimmt viel Freude haben wird. Dieser lehrreiche und besonders einfach zu montierende Bausatz ist für Anfänger ideal geeignet und wird mit einer deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung, sowie einem kompletten Werkzeugsatz (einschl. 35-W-Lötkolben) und Batterien geliefert. Das wird das schönste Weihnachtsgeschenk für Ihren Junior!

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich. Den großen HEATHKIT-Katalog 1967 mit über 150 weiteren Modellen erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1967 ○

Ich bitte um Zusendung folgender Einzelbeschreibungen (bitte Gerätetyp genau angeben) ○

.....

.....
Name

.....
Postleitzahl u. Wohnort

.....
Straße u. Hausnummer

(Bitte in Druckschrift)

HEATHKIT-Geräte GmbH Abt. 21

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße Nr. 32—38, Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

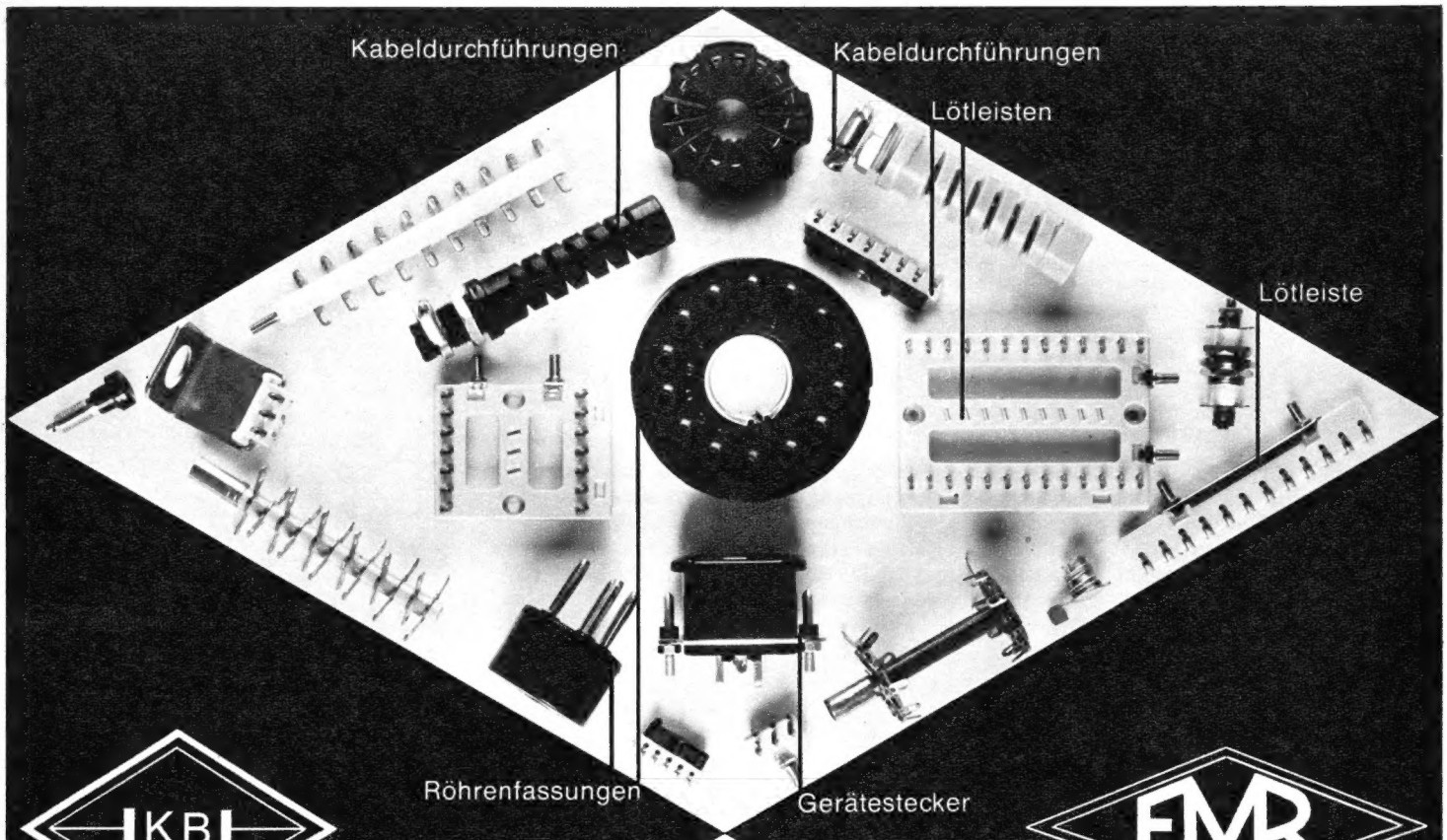
Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 08 11 - 33 89 47

Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S.A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 **Genf 6**

Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 **Zürich 40**
Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 **Zürich 47**

Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2—4, Lidingö 1/Stockholm



Fordern Sie bitte Prospekte

Ferner fertigen wir: Preß- u. Spritzteile aus Duro- und Thermoplasten, Sonderbauteile für Elektronik usw. nach Kundenzeichnung. Eigener moderner Werkzeugbau, Konstruktionsabteilung.

In Vorbereitung

Steckverbindungen nach DIN-CEE-Mil-Vorschriften! Ihre in diesem Rahmen liegenden Probleme lösen wir gerne für Sie.

Klar & Beilschmidt
Landshut/Piflas

Elektromechanik Rohr GmbH
Rohr (Niederbay)

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Telefon 08 71/46 81/82 · Telex 05 8 203

Für Ihre anspruchsvollen Kunden die neue Heimstudio-Anlage ELAC 3000

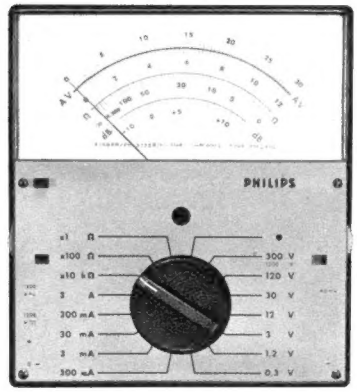
Diese Heimstudio-Anlage wurde für Ihre Kunden entwickelt, die Freude an echter, lebensnaher Interpretation haben. Das eindrucksvolle Äußere aus erlesenem Material ist modern und funktionsbetont.
Die Technik – von höchster Präzision in jedem Detail – übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500.
Zu dieser erstklassigen Heimstudio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3000 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem 4-Wellenbereich-Rundfunkteil) und 2 klangstarke Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 3000.

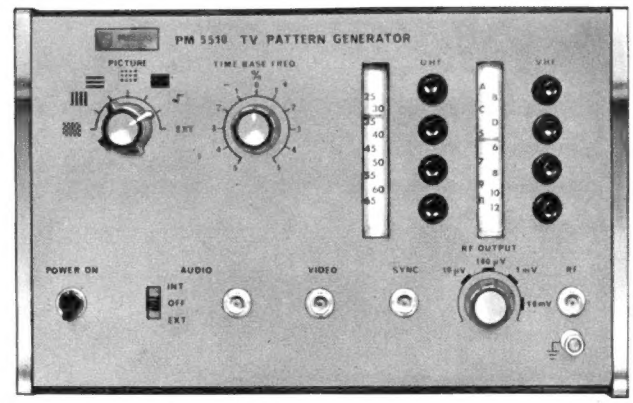
Empfehlen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H – Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High-Fidelity richtungweisenden Merkmalen . . .
und Sie haben Ihre anspruchsvollen Kunden gut beraten. Ein Grund genug, sich über alle Details genau zu informieren. Für Sie und Ihre Kunden halten wir ausführliches Schriftmaterial bereit.
ELAC ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.

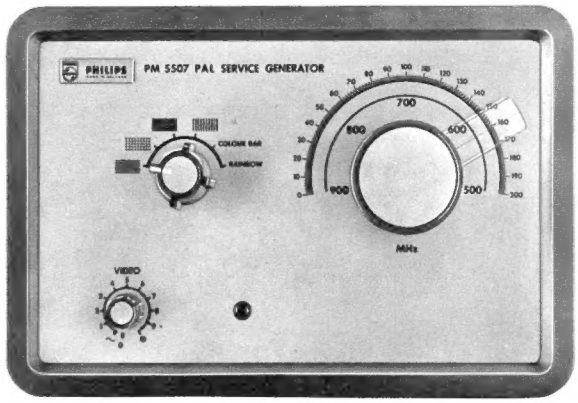
ELAC
high fidelity

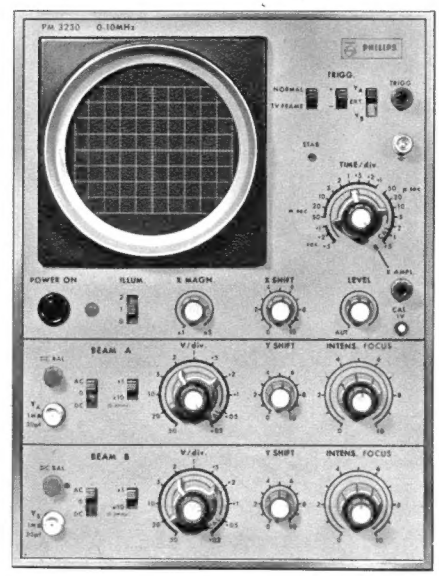
Für Ihre anspruchsvollen Kunden

PHILIPS









H

neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

Deshalb brauchen Sie noch keine völlig neue Werkstattausrüstung. Sie werden allerdings an eine Ergänzung denken müssen, zum Beispiel durch einen Farbbildmustergenerator, oder einen Zweistrahl-Oszillografen, der Ihnen die Kontrolle und den Abgleich des Synchrondemodulators ermöglicht (dabei erfolgt ein Vergleich zwischen R-Y und B-Y bzw. G-Y).

Hier stellen wir Ihnen nur einige besonders interessante Geräte mit ihren wichtigsten Daten vor. Das gesamte Programm finden Sie in dem Sonderdruck „messen — reparieren". Er bringt auf 16 Seiten viele Tips und wertvolle Hinweise für Ihre Reparaturarbeit. Bitte fordern Sie ihn an.

HF-Zweistrahl-Oszillograf PM 3230
besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV), sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil ≙ 8 mm); 0 ... 2 MHz. 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5 µs/Teil ... 0,5 s/Teil ≙ 2 MHz ... 2 Hz; mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1 µs/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507
mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1750,—

Schwarzweiß-Bildmuster-Generator PM 5510
mit fünf Testsignalen für Schachbrettmuster, Vertikalbalken, Horizontalbalken, gekreuzte Balken (asymmetrisch) und Schwarzfeld, moduliert auf Bildträger im Band I, III und IV/V; separater Ausgang für Video-Signal; Bild- und Zeilen-Signal sind verkoppelt; Tonträger mit einschaltbarer 1000-Hz-Tonmodulation; 8 verschiedene Bildträgerfrequenzen durch Drucktasten wählbar. DM 1850,—

Universal-Meßinstrument PM 2411
spannbandgelagertes Zeigerinstrument für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstände mit 38 Meßbereichen; hoher Innenwiderstand 40 000 Ω/V bzw. 3,3 KΩ für Wechselspannung ab 30 V Skalenendwert; große Genauigkeit, Fehler 1,5% = bzw. 2,5% Meßbereiche (Skalenendwert) 60 mV ... 1200 V–, 1,2 V ... 1200 V~, 120 µA ... 3 A, 18 Ω ... 180 KΩ bezogen auf Skalenmitte. Das Gerät ist mit Überstromrelais ausgerüstet. DM 340,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
2 HAMBURG 63 POSTFACH 111
TEL. 50 10 31

PHILIPS

PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

Das sind vier neue Kataloge ....

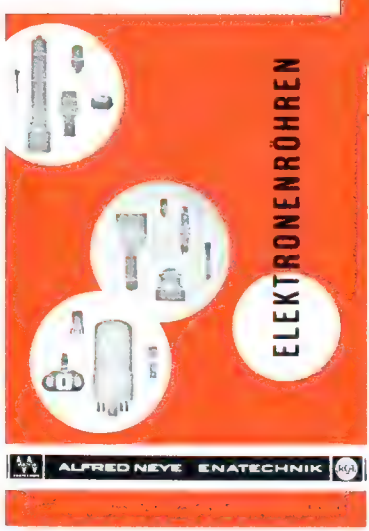
über unser Vertriebsprogramm an Bauelementen für die Elektronik und Nachrichtentechnik.

Übersichtlich geordnet finden Sie in diesen Katalogen ein Stichwortregister für alle Produkte, Beschreibungen und Anforderungsunterlagen für Hauszeitschriften, Datensammlungen und Spezialkataloge der einzelnen Produktsparten – alles gut orientierende und wichtige Arbeitsunterlagen.

Sie können schon in wenigen Tagen auf Ihrem Schreibtisch liegen.

Schreiben Sie uns!

Der Katalog „Bücher der Elektronik und der Nachrichtentechnik" enthält 256 Titel an Datensammlungen und Büchern aus dem Gebiet der Elektronik und Nachrichtentechnik – vorwiegend über elektronische Bauelemente. Sie können sich hier leicht und übersichtlich über den neuesten Stand der internationalen Literatur informieren – und sie von uns beziehen. Über 50 Titel haben wir stets vorrätig!



Fordern Sie diese Kataloge kostenlos an:

Nr. 600: Stichwortregister unseres Vertriebsprogrammes an Bauelementen der Elektronik und Nachrichtentechnik.

Nr. 700: Halbleiter für Industrie-Elektronik, Unterhaltungs-Elektronik und Nachrichtentechnik.

Nr. 800: Kurzdaten und Literatur der Elektronenröhren.

Nr. 900: Bücher der Elektronik und Nachrichtentechnik.

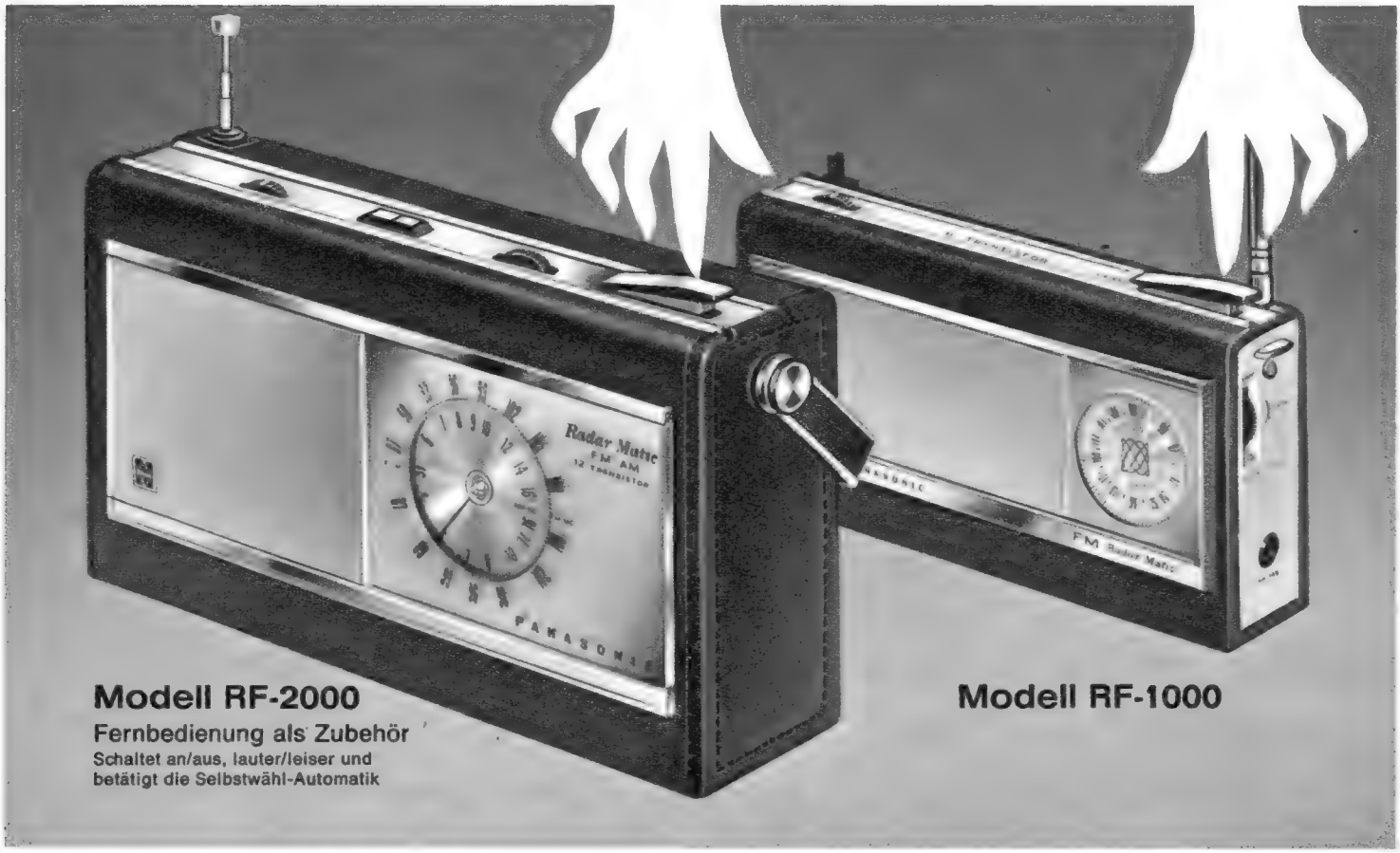
Bauelemente für die Elektronik

Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14. Unsere Ingenieure erreichen Sie über Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22, Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28.

NEYE ENATECHNIK — ALFRED NEYE ENATECHNIK — RCA

Ungewöhnlich bei einem Kofferradio:

Ohne Hinzuschauen... bei jedem Fingerdruck ein neuer Sender



Modell RF-2000
Fernbedienung als Zubehör
Schaltet an/aus, lauter/leiser und betätigt die Selbstwähl-Automatik

Modell RF-1000

Radar-Matic von NATIONAL

Ein Volltransistor mit perfekter Selbstwähl-Automatik.

Ein Tip auf die Selbstwähltaste – und der automatische Sucher dreht sich ... stoppt beim nächsten Sender in perfekter Feineinstellung. Ohne Nachzustellen hat man sofort besten Empfang und volle Klangschönheit. Interessante Ausstattung. 2 Modelle.

Radar-Matic RF-2000
UKW + MW 12 Transistoren
Empfohlener Preis: **DM 259,–**
Fernbedienung: **DM 19,50**

Radar-Matic RF-1000
UKW 11 Transistoren
Empfohlener Preis: **DM 189,–**

Senderwahl auf Tastendruck. Sehr hohe Empfangsleistung. Empfangsstärken-Selektor mit Umschalter auf Lokal- und Fernsender. Knopf für manuelle Sender-Einstellung. AFC = automatische Frequenzkontrolle. Schwenkbare Teleskop-Antenne. Batteriebetrieb (4 x UM 3D) oder mit 6 V Netzadapter. Anschlüsse für Ohrhörer und Zweitlautsprecher. Modernes Aussehen – Ausstattung in schwarz/silber.

NATIONAL die solide Basis für den Fachhandel

MATSUSHITA ELECTRIC

Generalvertretung:
Transonic Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co
2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon 245252, Telex 02-13418

...auch für scharfe Denker

Die praktischen Servix-Taschen und Kassetten kommen jedem entgegen. Denn sachgerecht sind in ihnen wichtige Ersatzteile aufbewahrt. Ersatzteile von Heninger; Qualität im Original, greifbar ohne Lieferfristen — zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Ersatzteile durch Heninger

heninger

Diese Form kennen Sie auch schon

(denn an ihr konnten wir nichts verbessern)

Diese Technik müssen Sie erst kennenlernen

(denn sie setzt neue Maßstäbe in der HiFi-Technik)

Wir stellen vor: WEGA 3110 HiFi — neuer Baustein aus dem WEGA System 3000. FM-Empfangsgerät und 100-Watt-Hochleistungsverstärker zugleich. Das hochwertigste Gerät, das WEGA jemals auf den Markt brachte. Ein Steuergerät, das in allen Werten die HiFi-Norm DIN 45500 übertrifft. Bei weitem.

Techniker staunen über die völlig neuen Lösungen wie Feldeffekt-Transistoren im UKW-Eingangsteil, Brückenschaltung in den Leistungsstufen, elektronisch abgesicherte Endtransistoren. Sie sind überrascht von dem servicefreundlichen Aufbau mit leicht zugänglichen, schwenkbaren Leiterplatten. Und HiFi-Fachleute sind begeistert von dem Preis: DM 1.690,—. Selbstverständlich preisgebunden — wie alle Geräte aus dem WEGA System 3000.

Wir gaben WEGA 3110 HiFi die Form, die den Erfolg von WEGA System 3000 begründet. Damit Sie das Gerät mit allen diesen Bausteinen — und mit der neuen HiFi-Lautsprechereinheit WEGA 3505 — kombinieren können. Zu einer außergewöhnlichen HiFi-Anlage.

WEGA
system 3000

TELEFUNKEN

Ein einziger Hebel für das ganze Wunderwerk: Musikus 509V

Das ist die neue technische Linie von TELEFUNKEN für 1967: ›Musikus 509 V‹, ein Wunderwerk von einem Plattenwechsler.

Ein einziger schlanker Hebel steuert alle Funktionen: automatischer Plattenwechsel, Wiederholung, Sofortwechsel oder Unterbrechung, vollautomatisches Einzelspiel.

Dazu noch technische Raffinessen: leichter Rohrtonarm mit Absenkautomatik und Tonarmlift.

Sie sehen, der neue Musikus 509 V ist in seiner Klasse Spitzenklasse.

Musikus 509 V:
Zehnplattenwechsler für alle Größen, 4 Geschwindigkeiten, automatische Endabschaltung. Kristall-Tonkapsel mit nur 5 p Auflagekraft, Transistorverstärker, 4 Watt Ausgangsleistung, getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Netzspannung 110/220 V, umschaltbar

Stereotronic bietet einen HiFi-Tuner mit 74 Halbleiter-Bauelementen

DIN 45500

Stereotronic-Anlagen entsprechen den hohen Anforderungen der HiFi-Norm nach DIN 45500

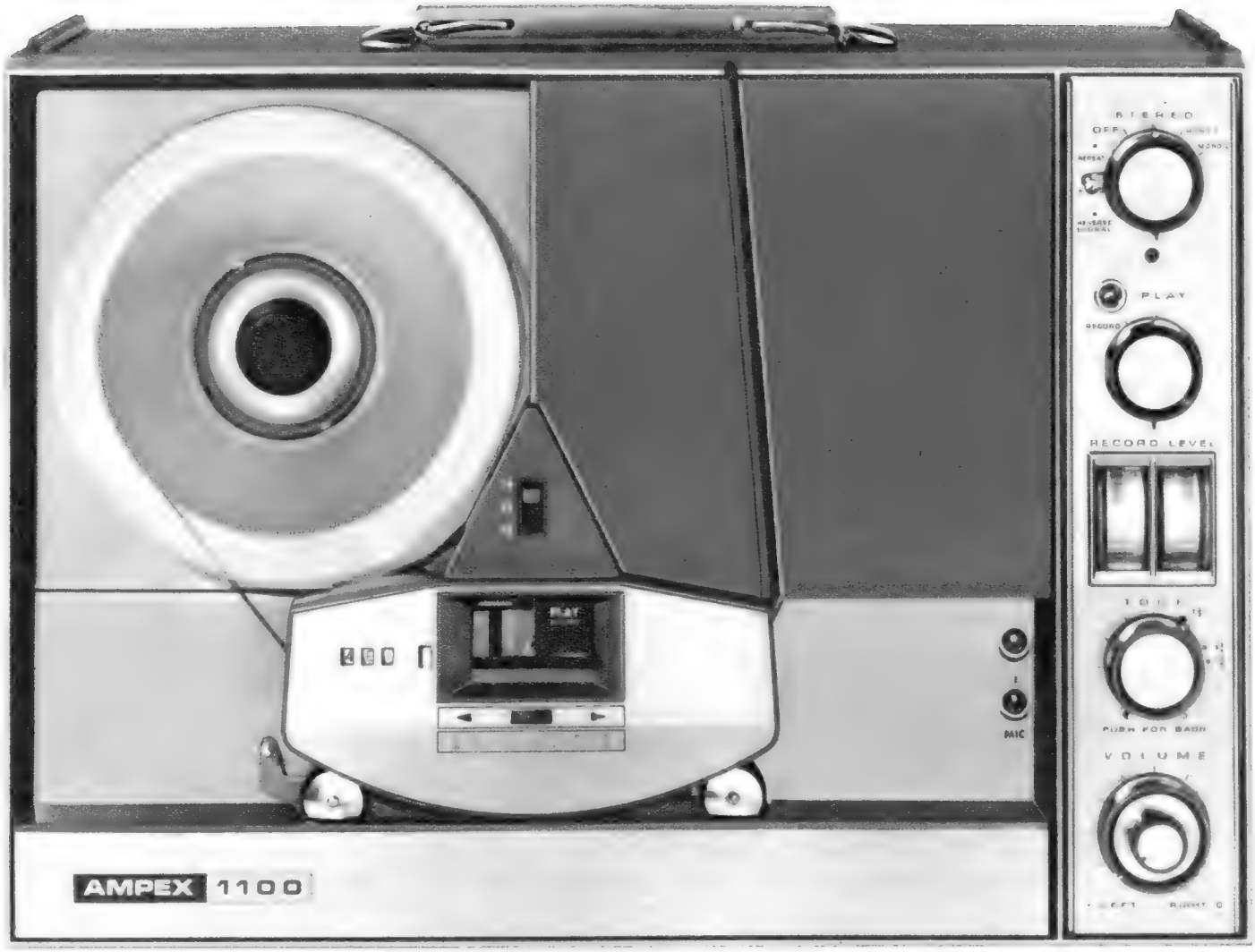
Stereotronic baut HiFi-Geräte - nichts sonst - ausschließlich in Spitzenqualität

Stereotronic-STT102-ein ungewöhnlicher Tuner mit ungewöhnlichen technischen Merkmalen. Er enthält allein drei getrennte ZF-Verstärker, zwei für FM und einen für AM: Der eine FM/ZF-Verstärker ist hochselektiv (25 Kreise), der andere ist sehr breitbandig (15 Kreise) für höchste Stereo-Empfangsansprüche. Ein weiterer ZF-Verstärker - ebenfalls mit umschaltbarer Bandbreite - übernimmt die AM/ZF-Verstärkung (Mittelwellenbereich). 47 Silizium-Planar-Transistoren und 27 Halbleiterdioden sichern die optimale Auslegung aller Stufen.
Zwei Zeigerinstrumente: Zur Feldstärkeanzeige und zur exakten Einstellung des Nulldurchganges der Diskriminator-Kennlinie bei FM-Empfang. Automatische Scharfabstimmung (AFC). Muting-Taste zur Unterdrückung des physikalisch bedingten Rauschens zwischen den UKW-Stationen.

Dazu eine aufwendige Stereo-Ausstattung: Der Stereo-Decoder ist mit 14 Transistoren und 8 Dioden bestückt, er arbeitet nach dem Zeit-Multiplex-Verfahren. Die Mono/Stereo-Umschaltung erfolgt automatisch.

Stereotronic-Klang in Vollendung.

Verlangen Sie ausführliche Informationen über das Stereotronic-Lieferprogramm von:
Stereotronic, Abt. AH, 7530 Pforzheim, Postfach 1720
Mitglied des dhfi - Deutsches High-Fidelity-Institut e.V.



AMPEX 1100 SERIE

- Die ideale Erweiterung unseres Lieferprogrammes -

– Im Qualitätsniveau, das Sie vom Hersteller der weltberühmten Bild- und Tonaufzeichnungsgeräte erwarten ∗ Die Varianten der 1100 Serie sind verfügbar als Chassie mit Vorverstärkern (1153) in Kofferausführung mit Stereo-Endstufen (1163), desgleichen in Nussbaumgehäuse (1165/3) ∗ Sie finden bei der 1100 Serie: Automatische Laufrichtungsumschaltung (ermöglicht unbeaufsichtigte 9stündige Wiedergabe) ∗ Zwei Capstan Antriebe ∗ 3 Bandgeschwindigkeiten ∗ Präzise VU – Meter ∗ Gegenseitige Schaltverriegelung bei Aufnahme und Wiedergabe ∗ Ampex Deep–Gap–Köpfe ∗ Volltransistorisiert ∗ Keine Andruckshilfsmittel an den Köpfen ∗ Für eine ausführliche Beratung und Demonstration unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Ampex Fachhändler.

AMPEX

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Für Informationen wenden Sie sich bitte an: Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt (Main), Düsseldorfer Str. 24, Deutschland, Telefon: 25 20 01-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England, Telefon: Reading 84411. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz Telefon: 091/3.81.12. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich Telefon: 705.38.10.

Eine gute Verbindung

Vereinigte Draht- und Kabelwerke AG
Berlin und Duisburg

41 Duisburg, Postfach 462 (Wanheimer Straße 270-276)
Fernruf: (0 21 31) 77 09 21, Fernschreiber: 08 55 804

Werk Berlin: 1 Berlin 44, Am Oberhafen
Fernruf: (03 11) 68 00 21, Fernschreiber: 1 83 897

Werk Duisburg: 41 Duisburg, Postfach 462
Fernruf: (0 21 31) 77 09 21, Fernschreiber: 08 55 804

Fertigungsprogramm:

Starkstromkabel
für Hoch- und Niederspannung
Höchstspannungskabel
bis 220 kV
Fernmeldekabel und
Installationsleitungen
für Fernmeldeanlagen
Hochfrequenzkabel
Isolierte Starkstromleitungen

Kabelsätze für Motorfahrzeuge
Kupfer-, Dynamo- und
Trafodrähte
NOVERIN®-Garnituren
Reduktionstransformatoren

Planung und Montage von
Kabelnetzen für Starkstrom-
und Fernmeldeanlagen

F&T -KONDENSATOREN

Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Mit Schränklappen	Typ A
Rollform	Typ Bd
Mit Lötfahnen	Typ Bf
Mit Schraubverschluß	Typ C

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren

Miniaturausführung, freitragende Ausführung, mit Sockel für gedruckte Schaltung. Auf diesem Gebiet sind wir besonders leistungsfähig, kurze Lieferzeiten.

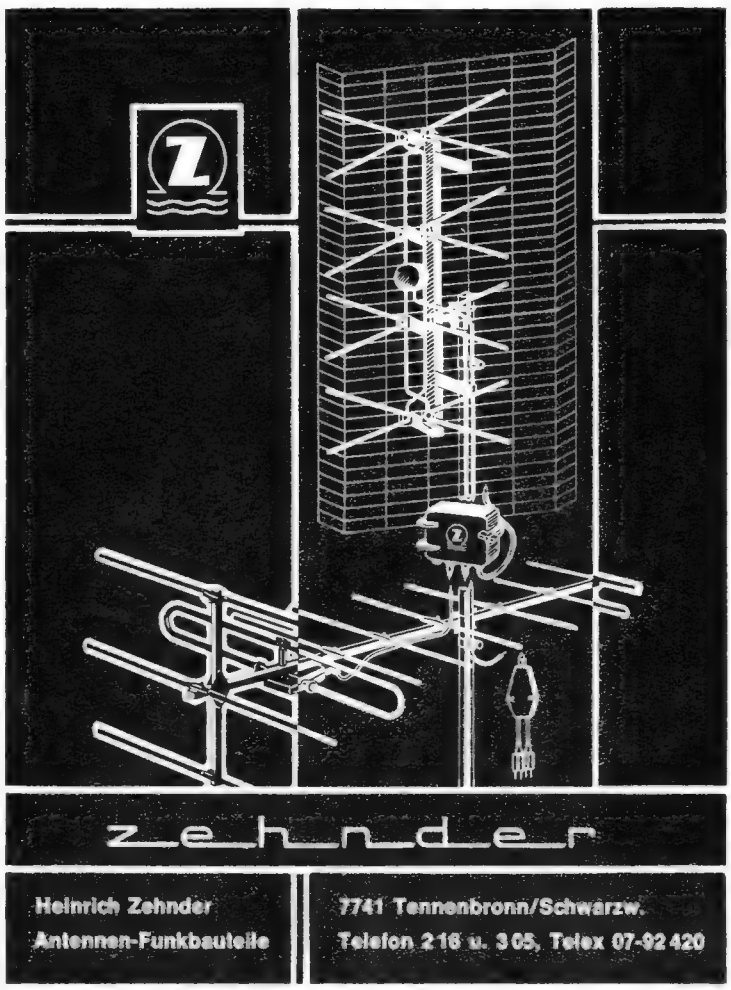
Papier-Kondensatoren

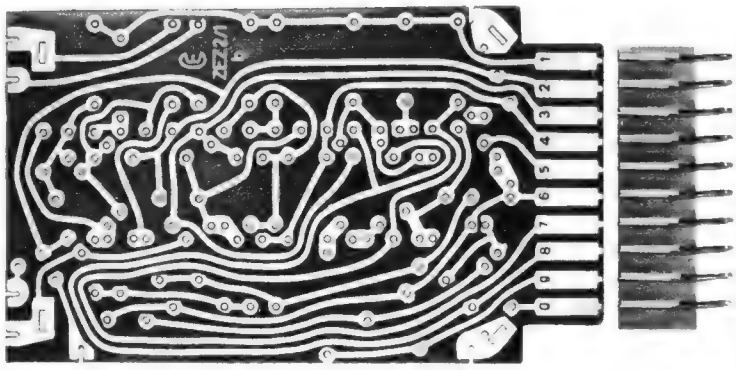
tropenfest

Polyester-Kondensatoren

aus metallisierter Kunststoff-Folie

Fischer & Tausche · Kondensatorenfabrik
225 Husum/Nordsee, Nordhusumer Straße 54



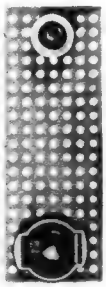


DEFRA

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
STECKFEDERLEISTEN

KLEINFASSUNGEN E 5,5 u. E 10 mit nur 1,3 mm starken Anschluß-Stiften

Wir fertigen ferner



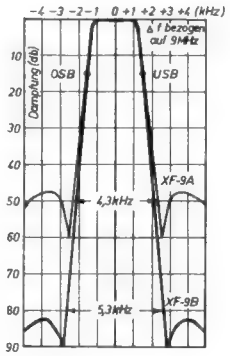
LÖTÖSEN ●
LÖTÖSENLEISTEN ●
BUCHSENLEISTEN ●
WIDERSTANDSPLATTEN ●
SPANNUNGSWÄHLER ●
SICHERUNGSHALTER ●
SICHERUNGEN ●
STANZTEILE
KUNSTSTOFFSPRITZTEILE
STANZEN ● BOHREN ● MONTAGEARBEITEN

EIGENER WERKZEUGBAU

R. E. DEUTSCHLAENDER

6924 Neckarbischofsheim ● Telefon (07263) 811 ● TELEX 07-85318

XF-9A Quarzfilter XF-9B



9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze — Druckmeßquarze
Ultraschallquarze — Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG
NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik

STEREO
TWIN D11D-HL

2 dynamische Cardioid-Mikrofone D 11 D-HL (Niere, Superniere und Hyperniere) wurden aufeinander abgestimmt und zu einer preiswerten Stereo-Kombination vereint. Stereo-Twin D 11 D-HL ist ebensogut für XY- wie für AB-Stereophonie verwendbar und kann an jedes Stereo-Tonbandgerät angeschlossen werden.

Bei Bestellung des D 11 D Stereo-Twin wird in einer eleganten Box geliefert: 2 dynamische Cardioid-Mikrofone D 11 D-HL 500/50 000 Ohm · Stereo-Schiene · 3 m Stereo-Verlängerungsleitung mit Norm-Steckarmaturen · 2 Tischstative · 2 Stativ-Anschlußteile · Zwischenstecker A 2.

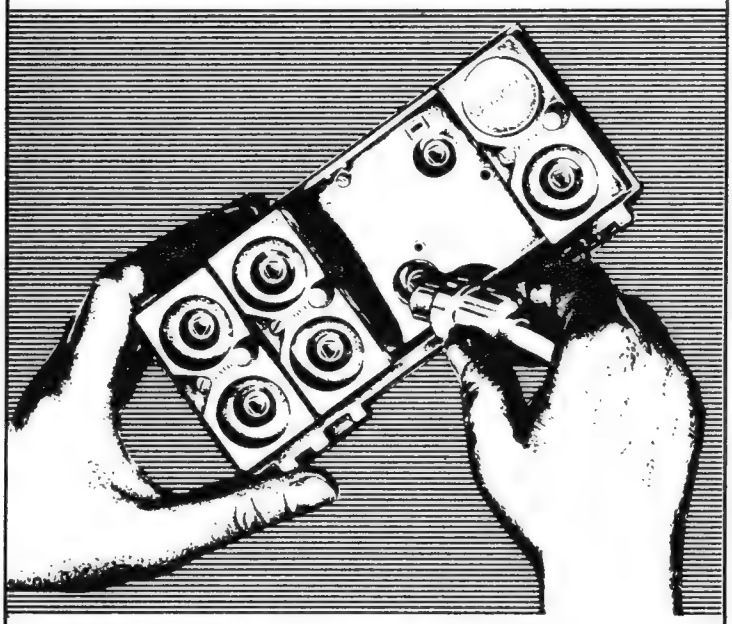
AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH · 8 München 15 · Sonnenstraße 16

AKG

Verkauf und Service in Belgien: RADELCO P. V. B. A., Antwerpen · Dänemark: ELTON, Kopenhagen · Finnland: NORES & CO. OY, Helsinki · Frankreich: FREI, Fabrications Radio-Electroniques Industrielles, Paris · Italien: M. CASALE-BAUER, Bologna · Niederlande: REMA Electronics, Amsterdam · Norwegen: FEIRING A/S, Oslo · Österreich: AKG, Wien · Schweden: ELFA Radio & Television AB, Stockholm · Schweiz: AUDIO ELECTRONIC, Zürich.

Klein, aber oho...

Kombi STECK



Wir haben es für Sie entwickelt, das Kombi-Stecksystem, und jetzt können Sie es haben. Für sehr viele Empfangsgebiete haben wir genaue Unterlagen darüber ausgearbeitet, welche Teile benötigt werden.
Ein Blick darauf genügt – und Sie bauen Ihre nächste Anlage mit Kombi-Steck.
Und die übernächste, und die überüber ... und ... Na, Sie werden es selbst sehen.
Erstaunlich preisgünstig ist es übrigens auch, das Kombi-Stecksystem!

Fragen Sie Ihren Großhändler nach diesen Unterlagen!

F 018 10 66

KATHREIN

A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (08031) 3841

TRP-23 L
TRP-23 F

CROWN

Spezialanfertigung für unsere Gastarbeiter

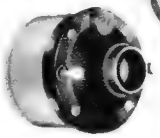
- TRP-23 L LW, MW, KW
- TRP-23 F LW, MW, KW, UKW
  Empfänger mit Plattenspieler
- Ausgezeichneter Empfang auf dem 19-m-Band
- Netzteil lieferbar

Alleinvertreter für diese Geräte:
Türkexport Yilmaz, 5 Köln, Hansaring 149, Tel. 72 53 46

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 36 05 51/52 · Telex 08-587 907

Electro-Voice® durch K+H

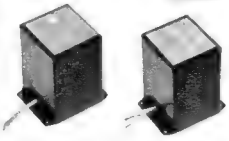
SP-15 B
Tiefton-Lautsprecher, Übertragungsbereich 30—15 000 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Korb-Durchmesser 375 mm, Schwingspulen-Durchmesser 50 mm



T-25 A
Mittelton-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 700—10 000 Hz, Übergangsfrequenz 800 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 50 mm

8-HD
Diffractions-Horn für T-25 A, untere Grenzfrequenz 600 Hz, empfohlene Übergangsfrequenz 800 Hz

T-35
Hochton-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 3 500—20 000 Hz, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 25-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 25 mm



X-8
Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 800 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω

X-36
Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω

Vorstehend aufgeführte Typen sind ausgewählte Qualitäts-Erzeugnisse und entsprechen höchsten Anforderungen. Sie werden daher in dem bei zahlreichen Rundfunkanstalten eingeführten Regie-Lautsprecher K + H Typ OX verwendet. Bitte verlangen Sie unser Angebot.

K+H **KLEIN + HUMMEL**
STUTTGART 1 - POSTFACH 402

Wir entwerfen und fertigen:

Schaltübungs- und Prüftische für Institute und Fachschulen. Meß- und Prüfanlagen für Werkstätten der Industrie und des Handwerks.

Fordern Sie Unterlagen!

Dieser moderne Lehrsaal einer Technikerschule wurde mit **HERA-Schaltübungstischen** ausgestattet

HERA Meß- und Prüfanlagen 7187 Blaufelden/Württ., Telefon 07953-205

Holz & Metall

D10L D11L

Die neue Linie unserer Mikrofone ist dem Äußeren moderner Tonbandgeräte angepaßt. Für das Gehäuse verwenden wir den ursprünglichsten aller Werkstoffe: edles Holz. Die Kombination von Metall und Holz gibt dem Mikrofon eine vornehme elegante Note und symbolisiert gleichsam die Funktion: warmes, edles Holz für den Handgriff und technisches, kühles Metall für die elektroakustischen Teile. Der Edelholzgriff läßt das Mikrofon angenehm in der Hand liegen und dämpft darüber hinaus die Griffempfindlichkeit.

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH · 8 München 15
Sonnenstraße 16

Verkauf und Service in Belgien: RADELCO P.V.B.A., Antwerpen · Dänemark: ELTON, Kopenhagen · Finnland: NORES & CO., OY, Helsinki · Frankreich: FREI, Fabrications Radio-Electroniques Industrielles, Paris · Italien: M. CASALE-BAUER, Bologna · Niederlande: REMA Electronics, Amsterdam · Norwegen: FEIRING A/S, Oslo · Österreich: AKG, Wien · Schweden: ELFA Radio & Television AB, Stockholm · Schweiz: AUDIO ELECTRONIC, Zürich.

Registered Trademark of General Electric Co.

„Gekonnt", sagt Howard C. Bennett jr., TV Engineer, Syracuse, New York, dem deutschen Publikum. Für unsere Geschäftsfreunde möchten wir noch hinzufügen.

"Der Weg nach vorn geht manchmal zurück!"

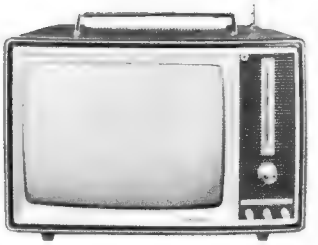
Der Trend zum Stilmöbel wächst in der Möbelbranche von Jahr zu Jahr. Entsprechend wächst auch der Umsatz der Konzerttruhe Akropolis von Kuba IMPERIAL. In den Wohnstil von vorgestern paßt nun mal kein Fernsehgerät im Stil von übermorgen. Mit feiner Nase für Kassenschlager am Rande des breiten Marktes haben die Kuba IMPERIAL-Konstrukteure Technik und Romantik hier gekonnt kombiniert.
Innen die Technik: Ein Fernsehgerät mit 59-cm-Vollbild 3:4. Ein Vollstereo-Großsuper. Ein Stereo-Plattenwechsler. Zwei große Stereo-Lautsprechergruppen. Außerdem Platz und Anschlüsse für ein Tonbandgerät.

Außen die Romantik: Antike Truhenform furniert mit ausgesuchtem Nußbaumholz. Handgeschnitzte Dekors. Echtes Rohrgeflecht.

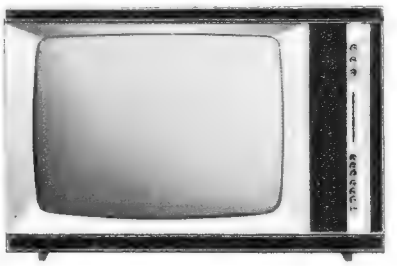
Ein Prunkstück, das man nicht jeden Tag verkauft. Das Ihnen aber mit Sicherheit einen neuen kaufkräftigen Kundenkreis öffnet. Weil Sie damit beweisen können, daß Sie kein Verteiler von Massenware sind. Sondern ein Fachmann, der das individuelle Angebot über alles stellt.

Kuba
IMPERIAL

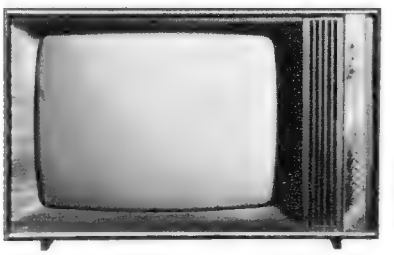
wirklich Klasse



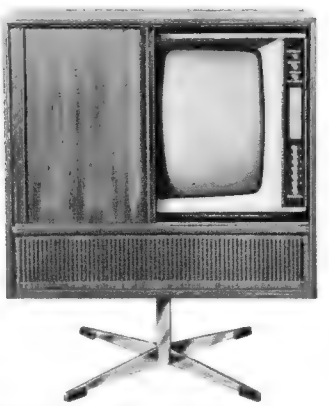
CHICO (Kuba u. Imperial)
30-cm-Vollbildkoffer 3:4, lieferbar in Rot, Anthrazit und Beige. Festpreis DM 498,—. Mit Kopfhörer plus DM 17,—.



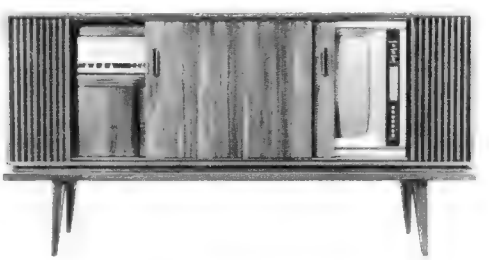
LIVORNO (Kuba) — KAIRO (Imperial)
59-cm-Vollbildfernseher 3:4. Lieferbar in dunkler und heller Ausführung.



PORTOFINO (Kuba) — ADRIA (Imperial)
59-cm-Vollbildfernseher 3:4; mit echter Nußbaum-Frontblende. Lieferbar in dunkler und heller Ausführung.



MONTREAL (Kuba u. Imperial)
Vollbildfernseher 3:4. Lieferbar mit 59-cm- und 65-cm-Bildrohrdiagonale. In dunkler und heller Ausführung. Auf Wunsch mit echtem Rio-Palisander-Furnier.



FINALE (Kuba) — SILVANA (Imperial)
59-cm-Vollbild-Fernseher, Voll-Stereo-Super, 10-Platten-Wechsler, 4 Lautsprecher. Lieferbar in dunkler und heller Ausführung.

Beachten Sie bitte das Franzis-Fachbücher-Gesamtverzeichnis,

das der Inlandsauflage des vorliegenden FUNKSCHAU-Heftes beigefügt wurde. Außer einer Übersicht über Neuerscheinungen und Neuauflagen 1966/67 enthält es vollständige Listen der Produktion an Franzis-Fachbüchern, unterteilt nach Standardwerken, Ohne-Ballast-Büchern, populären Technik-Büchern, Technischen Taschenbüchern, Franzis-Service-Werkstattbüchern, lehrreichen Ratgebern für Tonband- und Foto-Amateure, Telefunken-Labor- und Fachbüchern, Taschen-Tabellen und Radio-Praktiker-Büchern. Bitte heben Sie dieses Verzeichnis auf und verwenden Sie es als Unterlage für Ihre Weihnachtsbestellung!

Neu erschienen ist ferner ein **24seitiges Gesamtverzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei,** das unseren Lesern auf Anforderung gern kostenlos zugesandt wird. Die RPB ist inzwischen auf über 140 Nummern angewachsen. Für alle RPB-Bände werden gedrängte Inhaltsangaben geboten. Bitte fordern Sie das RPB-Verzeichnis, das gleichzeitig einen Überblick über die Franzis-Produktion an Standard- und Spezialwerken vermittelt, bei Ihrer Buchhandlung oder Buchverkaufsstelle an oder durch Postkarte beim **Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.**

Neuauflagen an Franzis-Fachbüchern

Wir konnten mit der Auslieferung einiger wichtiger Neuauflagen für den Radiotechniker und Elektroniker beginnen:

INGENIEUR HEINZ LUMMER: **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern.** Ein Franzis-Service-Werkstattbuch. 2., stark erweiterte Auflage. 140 Seiten mit 102 Bildern, in Plastikeinband **15.80 DM.**

Die Zahl von Transistorempfängern ist heute Legion und wohl kaum noch feststellbar. Das Reparaturgeschäft ist umfangreich und einträglich, besonders wenn man es versteht, sich auf den Service an Transistorempfängern zu spezialisieren. Eine gute Hilfe hierfür ist die stark erweiterte zweite Auflage des „Lummer", eines ganz aus der Praxis entstandenen Service-Buches, das dem Praktiker für Prüfung und Instandsetzung der Taschenempfänger, aber auch der größeren Transistorgeräte alle notwendigen Unterlagen und Erfahrungen vermittelt. In der guten Aufnahme der ersten Auflage seines Buches durch den interessierten Techniker sah der Autor einen Ansporn, die 2. Auflage wesentlich ausführlicher und umfassender zu gestalten. Aus diesem Grund wurden die meisten Kapitel erweitert und um neuere praktische Erfahrungen bereichert, und mehrere neue Themen kamen hinzu, so daß in insgesamt dreißig Kapiteln ein handfestes Kompendium für die Reparatur von Transistorempfängern geboten wird. Als echtes Service-Werkstattbuch bringt es seinen Preis schon durch wenige Reparaturen herein. Es ist ein Buch, das wir Ihnen ganz besonders warm empfehlen wollen.

Von anderer Art, für Ausbildung und Schulung auf dem elektronischen Sektor bestimmt, ist folgende Neuauflage:

STARKE/BERNHARD: **Leitfaden der Elektronik** für Gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen. Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Elektronik. Von Ingenieur Heinrich Bernhard, Gewerbeoberlehrer, unter Mitarbeit von Ingenieur Kurt Leucht, Studienrat, vollkommen neu bearbeitete und erweiterte 2. Auflage. 220 Seiten mit 174 Bildern und 13 Tabellen. In Kartoneinband **19.80 DM.**

Die Erfahrungen in der Ausbildung zum Elektroniker waren in den letzten Jahren so umfangreich und vielseitig, daß sich der Verlag entschlossen hat, ein völlig neues Buch zu schaffen, für das ein Mitarbeiter-Team des Tettnanger Ausbildungskreises gewonnen werden konnte. Auf Grund dieser engen Zusammenarbeit hat Heinrich Bernhard Text, Bilder und Tabellen völlig neu gestaltet. So ist ein zuverlässiges, berufspädagogisch bzw. didaktisch richtungsweisendes Lehrbuch entstanden, das für den Schulunterricht wie auch für das Selbststudium unerläßlich ist. Der neu bearbeitete Band 1 liegt in moderner, einheitlich aufgebauter Fassung vor, die aus der Praxis für die Praxis gestaltet wurde. Eine verhältnismäßig große Zahl von Bildern erläutert die Wirkungsweise der erklärten Zusammenhänge. Jedes Kapitel ist nach der gleichen Methode aufgebaut mit Merksätzen und Beispielen. Fragen am Schluß eines jeden Abschnittes erlauben eine Selbstkritik und erleichtern das Unterrichten. Tabellen und Formeln ermöglichen die Anwendung des Leitfadens auch als Nachschlagewerk.

Als dritte Neuauflage sei ein für jeden Konstrukteur und Entwickler wichtiges Spezialwerk genannt:

DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE: **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik.** 2. Auflage. 60 Seiten mit 44 Bildern, darunter 3 teils zweifarbigen Kreisdiagrammen in Großformat, zwei Tafeln und einem Kreisdiagramm-Vordruck. In Kartoneinband **12.80 DM.**

Das Ziel dieses Buches soll es sein, in möglichst knapper, aber übersichtlicher Form besonders den jüngeren Ingenieur und Techniker mit den speziellen grafischen Verfahren vertraut zu machen, die ihm bei den oft sehr verwickelten Widerstandstransformationen außerordentliche Dienste leisten. Gerade in der Hochfrequenztechnik, wo die zur Verfügung stehenden Energien oft sehr gering sind, ist die möglichst verlustarme Übertragung zum Verbraucher von eminenter Bedeutung, d. h. es kommt auf die richtige Widerstandsanpassung sehr genau an.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

Yagi

Ein Antennentyp. Benannt nach dem japanischen Professor Hidetsugu Yagi, geboren am 28.1.1886 in Osaka.

Antennen dieses Typs wurden erstmals auf japanisch beschrieben. Im März 1926. Nicht von Yagi, sondern von seinem Kollegen Prof. Uda. Doch wer kann schon Japanisch? Das fragte sich auch Yagi, der in Berlin, Dresden, London und Harvard studierte. 1928 machte er den neuen Antennentyp auf englisch bekannt. Und seinen Namen auch.

Doch Namen sind Schall und Rauch. Wichtig ist nur, daß Antennen dieses Typs die besten Voraussetzungen für den Fernsehempfang bieten. Die physikalischen Gesetze, die Uda und Yagi vor vierzig Jahren erkannten und ihren Antennenkonstruktionen zugrunde legten, sind heute und morgen dieselben wie gestern – unberührt von allen modischen Mätzchen. Denn: Man kann ein klassisches technisches Prinzip vergolden, vergittern oder vergessen – das Prinzip bleibt dennoch dasselbe.

Deshalb bieten wir nach wie vor rund 30 Fernsehantennen vom Yagi-Typ an. Damit Sie auch für schwierigste Empfangsverhältnisse stets die richtige Antenne wählen können: eine Qualitäts-Antenne von ELTRONIK.

Eltronik

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH

Secam-Farbfernsehen und Weltraumtechnik in Berlin

Zwei Hauptanziehungspunkte der *Deutschen Industrieausstellung 1966* waren das *Farbfernsehen* nach dem Secam-Verfahren im französischen Pavillon und die Ausstellung *Raum ohne Grenzen* der USA.

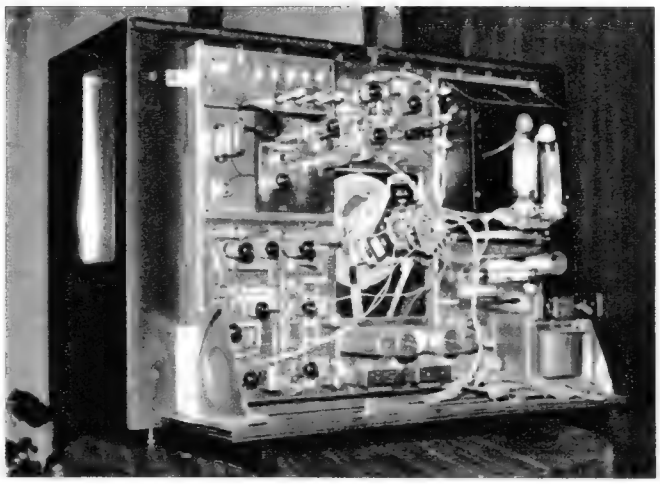
Frankreich, das sich nach einigen Jahren der Abwesenheit wieder auf der Deutschen Industrieausstellung mit einer ausgesprochen technischen Schau zeigte, war bereits vor Ausstellungsbeginn darum gebeten worden, sein Farbfernsehverfahren nicht zu betont zu zeigen. Verständlicherweise erregten die Vorführungen trotzdem großes Interesse. Man überreichte dem Publikum übrigens eine Druckschrift, in der zu lesen war, daß das gezeigte Verfahren „Farben in Hi-Fi" biete und alle anderen Verfahren „unfähig" seien, eine vollkommene und konstante Farbtreue zu gewährleisten. Abgesehen von diesen wenig schmeichelhaften Tönen dem gastgebenden Land gegenüber, in dem immerhin *Pal* entwickelt wurde, überzeugte die Qualität der Darbietungen nicht ganz, was aber weniger im Verfahren selbst als in der installierten Anlage seine Ursache gehabt haben dürfte[1]). Das *Bild* zeigt das Chassis des Secam-Farbfernsehgerätes.

Ihre bisher umfangreichste und eindruckvollste Schau über die Eroberung des Weltraums zeigten die Vereinigten Staaten von Amerika. Neben verschiedenen maßstabgetreuen Satellitenmodellen der vergangenen Jahre wurde auch der Wettersatellit Nimbus III vorgestellt, der 1967 gestartet werden soll. Im Gegensatz zu seinen Vorläufern besteht seine Stromversorgung aus einem kleinen Atomreaktor.

Ausführlich wurde auch auf die Problematik des Menschen im All eingegangen. Man sah neben den bekannten Mercury- und Gemini-Kapseln auch das für das amerikanische Mondprogramm vorgesehene Apollo-Raumschiff für eine dreiköpfige Besatzung. Über Originalmodelle der Astronauten-Druckanzüge, Hilfsmittel für Raumfahrer und selbst über den Speiseplan von Raumschiffbesatzungen wurde man ausführlich informiert.

Als ausgesprochene Attraktion erwies sich innerhalb dieser mit allen audiovisuellen Mittel arbeitenden Schau eine kleine Satellitenbeobachtungsstation, die die von den Wettersatelliten Nimbus und Essa gesendeten Aufnahmen der Erde unmittelbar sichtbar machte. Aufgenommen wurden die Signale mit einer vor dem Ausstellungsgebäude aufgebauten Kreuz-Yagi-Antenne. Zwei- bis dreimal täglich war für etwa eine Viertelstunde Empfang möglich, wobei die Informationen mit einem handelsüblichen Tonbandgerät (Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec) aufgezeichnet wurden. Das Bild von Nimbus hatte 800 Zeilen; das Ladungsbild im Satelliten wurde mit 4 Zeilen/sec abgetastet. Die Videobandbreite betrug 1,6 kHz und das Bild-Seitenverhältnis 1 : 1. Auf den Bildern war der Mittelmeerraum deutlich zu erkennen; das freundliche und geduldige Personal der *Deutschen Forschungsanstalt für Luft und Raumfahrt (DFL)* konnte nicht entfernt so viel Fotos schreiben lassen, wie das Publikum gern gehabt hätte.

Trotz der an die übrigen bundesdeutschen Veranstaltungen angeglichenen – d. h. erhöhten – Eintrittspreise buchte die Deutsche Industrieausstellung gegenüber 305 000 Besuchern im Vorjahr diesmal über 316 000 Interessenten. Die Konsumgüterindustrie zeigte sich befriedigt, wobei besonders die Entwicklung zum automatisierten Haushalt erkennbar war. De



Blick auf das Chassis des Secam-Farbfernsehempfängers RS 16, der im französischen Pavillon auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin gezeigt wurde

[1]) Ähnliche Beobachtungen konnte man auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1966 machen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

U-Kerne, UI-Kerne und Jochringe aus Ferroxcube

Für alle Größen von Fernsehempfängern liefert Valvo U- und UI-Kerne aus Ferroxcube 3C6 und Jochringe aus Ferroxcube 3C2.

Ferroxcube 3C6 ist ein Mangan-Zink-Ferrit mit hoher Sättigung, niedrigen Kernverlusten und günstigem Temperaturverhalten, das für die Verwendung in Zeilentransformatoren entwickelt wurde. Daher ist es gleichermaßen für große und kleine U- und UI-Kerne geeignet. Geringe Kernverluste vermindern die unerwünschte Erwärmung großer Kerne, bilden aber auch die Voraussetzung für den Einsatz kleiner Kerne in transistorbestückten Fernsehempfängern mit niedrigen Betriebstemperaturen.

Jochringe für Ablenkeinheiten mit ihrer der Bildröhre angepaßten Kelchform werden in lackierter und unlackierter Ausführung geliefert.

VALVO GMBH HAMBURG

0366/707

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN
Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Service-Vademecum

Ordnung ist auch mit eine Grundvoraussetzung für einen schnellen Service. Der Graetz-Kundendienst unterstützt dies wieder durch eine Neuauflage des Service-Vademecums. Diese Schaltbildsammlung von Geräten mehrerer Jahrgänge zusammen mit Reparaturhinweisen und Fehlersuchtabellen war so gefragt, daß jetzt eine zweite erweiterte Auflage erscheint.

Die Neuauflage enthält auf großen DIN-A 4-Ausklappseiten Schaltbilder für Fernseh-, Rundfunk- und Transistorreisegeräte der letzten Jahre. Eine technische Funktionsbeschreibung der verschiedenen Gerätegruppen sowie mehrere Fehlersuchhilfen sollen den Service erleichtern. Die Unterlagen sind eine wertvolle Hilfe bei der Nachwuchsausbildung. Das Kapitel „Zeilentransformatoren und deren Austauschtypen" gibt in tabellarischer Form Auskunft über die bisher verwendeten Transformatoren sowie deren Äquivalenztypen für einen erforderlichen Austausch. Ausführliche, bebilderte Anleitungen erleichtern hierbei den Umbau. Im Anschluß an die Schaltbildsammlung der kombinierten Reise- und Autoempfänger findet man eine Zusammenstellung von Einbauanleitungen für die verschiedenen Autohalterungen und eine Montageanleitung für die 5-W-Transistor-Leistungs-Endstufe. Eine Tabelle gibt Auskunft über das zu den verschiedenen Wagentypen empfohlene Zubehör. Den Abschluß bilden die genauen Anschriften der Graetz-Vertretungen, Verkaufsbüros und empfohlenen Fachwerkstätten. Das 164seitige Service-Vademecum II kann gegen eine Schutzgebühr von 3 DM vom *Graetz-Kundendienst*, Abt. Information, Dortmund, Lindenhorsterstr. 38–40, bezogen werden.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Ein Hf-Eingangs- und Misch-Baustein mit Feldeffekt-Transistoren für den UKW-Empfang

Die Rasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 63–11 X

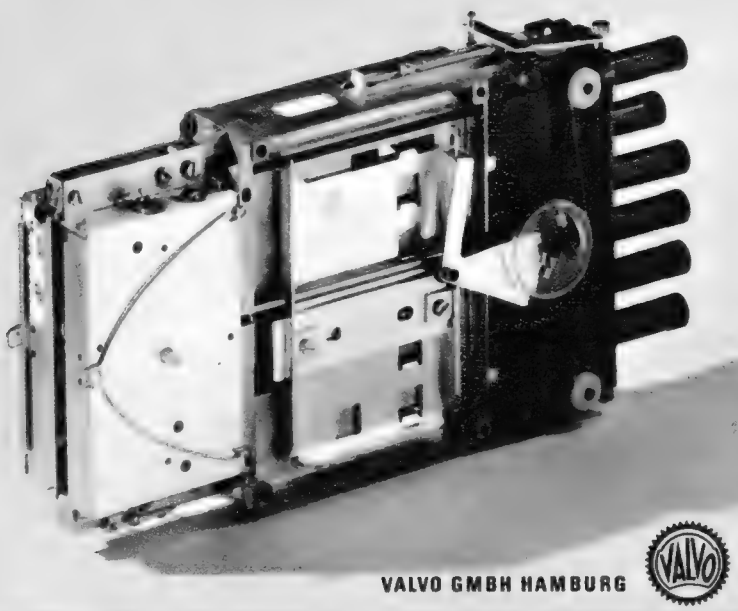
Einblock-Steckchassis für Fernsehempfänger mit zweiseitig beschichteter Leiterplatte

Das FUNKSCHAU-Gespräch: Von der richtigen Hi-Fi-Beratung

Nr. 22 erscheint als 2. November-Heft · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

12 ET 5820 Integrierter VHF/UHF-Kanalwähler für Fernsehempfänger



Einfacher Aufbau durch Verwendung gedruckter Schaltungen, die in zwei gegeneinander abgeschirmten Gehäusen untergebracht sind. Dadurch keine Rückwirkung des Oszillatorkreises auf die Vorstufe.
Hohe Wiederkehrgenauigkeit durch den bei dieser unkonventionellen Bauform möglichen Zentralantrieb der Abstimmung.
Induktive Abstimmung mit gedruckten Lecherleitungen.
Spielfreie Drucktastenmechanik nach dem bewährten Valvo-Zweischieberprinzip.
Bereichs- und Kanalwahl mit Einknopftasten (keine Überknöpfe). Niedriger und gleichmäßiger Tastendruck, unabhängig von der Abstimmung.

VALVO GMBH HAMBURG

Q 1066/740

funkschau-leserdienst

Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Weiterleitung von Anfragen an die Verfasser der einzelnen Beiträge, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen nicht erteilt werden; Berechnungen von Schaltungen und Bauelementen sind gleichfalls nicht möglich, sie sind das Arbeitsgebiet Beratender Ingenieure, zu denen wir im Bedarfsfall gern vermitteln.

Verwenden Sie bitte für **jede** *Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können* **nicht** *erteilt werden. Bitte fügen Sie der Anfrage* **doppeltes Briefporto** *(0.60 DM) bei.*

Anfragen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, können in Zukunft nicht mehr beantwortet werden. FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

Phonopost

Frage: Ich habe in verschiedene Länder Phonopost verschickt, die jedoch zum Teil von den zuständigen Postdienststellen zurückgewiesen wurde. Ich bitte Sie daher, mir mitzuteilen, in welche Staaten man Phonopost senden und woher man solche empfangen kann. *D. F., Bremerhaven*

Antwort: Der Versand von Phonopost ist nicht nach allen Ländern möglich. Maßgebend dabei sind die Bestimmungen des Staates, in den die Post versandt wird.

Nach dem „Briefpostbuch" der Deutschen Bundespost (Stand Januar 1966) wird Phonopost von folgenden Ländern entgegengenommen:

Aden, Afghanistan, Albanien, Angola, Antigua, Argentinien,

Bahama-Inseln, Barbados, Belgien, Bermuda, Brasilien, Britisch-Guayana, Britisch-Honduras, Brunei, Burundi,

Cayman-Inseln, Ceylon, Chile, China (Taiwan),

Dänemark, Dominika,

Ecuador, El Salvador,

Falkland-Inseln, Fidschi-Inseln, Finnland, Französische Somaliküste, Französisch-Polynesien,

Gabun, Gambia, Ghana, Gibraltar, Gilbert- und Ellice-Inseln, Grenada, Griechenland, Großbritannien und Nordirland, Guatemala,

Haiti, Hongkong,

Indonesien, Irak, Iran, Israel, Italien,

Jugoslawien,

Kamerun, Kapverdische Inseln, Kenia, Kolumbien, Kongo (Brazzaville), Kongo (Léopoldville), Süd-Korea, Kuba, Kuwait,

Libanon, Liechtenstein, Luxemburg,

Macau, Malawi, Malaysia, Malta, Mauritius, Mexiko, Montserrat, Mosambik,

Neukaledonien, Neuseeland, Nicaragua, Niederlande, Niederländische Antillen, Nigeria, Norwegen,

Obervolta, Österreich,

Paraguay, Polen, Portugal, Portugiesisch-Guinea, Portugiesisch-Timor,

Rumänien, Rwanda,

Salomon-Inseln, Sambia, San Marino, Schweden, Schweiz, Seychellen, Sierra Leone, Singapur, Somalia (ehem. Brit. Somaliland), St. Cristopher, Nevis und Anguila, St. Helena, St. Lucia, St. Thomas und Principe, St. Vincent, Südrhodesien, Surinam,

Tansania, Thailand, Tonga oder Freundschafts-Inseln, Tschad, Türkei, Turks- und Caicos-Inseln,

Uganda, Ungarn, Uruguay,

Vatikanstadt, Venezuela, Vereinigte Staaten und Gebiete, Virginische (Jungfern-)Inseln,

Zentralafrikanische Republik, Zypern.

Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage

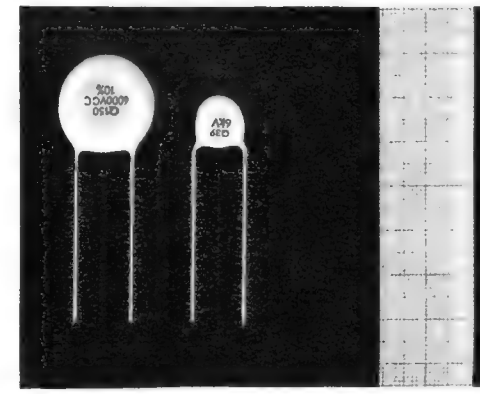
Frage: In der FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite 44, las ich den Beitrag über eine Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage. Leider war diese nur im Blockschaltbild dargestellt. Da ich eine solche Anlage nachbauen möchte, wäre ich Ihnen dankbar, wenn Sie in der FUNKSCHAU auch die genaue Schaltung veröffentlichen würden. *H. H., Gaustadt*

Antwort: Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Industrieerzeugnis einer schwedischen Firma, von der uns keine ausführlicheren Unterlagen zur Verfügung standen. Inzwischen hat eine Firma den Vertrieb der Anlage für die Bundesrepublik aufgenommen. Die Anschrift lautet: Gisela Götsche, Hamburg 19, Wiesenstraße 37.

Die ausführliche Beschreibung einer anderen Thyristor-Zündanlage mit Schaltung und Einzelteilliste erschien in der FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 607. Lieferant für den Transformator ist Ing. H. Könemann, Hannover, Ubbenstr. 30.

RESISTA

SPEZIELL FÜR FARBFERNSEHEN: TYP Q



Aufgabe des Kondensators Typ Q

Zwei Forderungen sind es, die dieser Keramik-Kondensator in idealer Weise erfüllt: Er wurde entwickelt für

- hohe Betriebsgleichspannungen
- große Impulsbelastungen

Charakteristikum

Der Typ Q ist ein kunststoff-umhüllter Scheibenkondensator mit einseitig angebrachten Drahtanschlüssen.

Rastermaße sind:	7,5 mm	10 mm
	12,5 mm	
Scheibendurchmesser:	6 mm	8 mm
	11 mm	15 mm
	19 mm	23 mm

Programm

Kapazitätsbereich und Betriebsspannungen

Typ Q — U
TK_C N 750 x 20 $^{-6}$

1 kV	von	4,7	bis	330 pF
2 kV	„	4,7	„	270 pF
3 kV	„	4,7	„	220 pF
4 kV	„	10	„	180 pF
5 kV	„	10	„	150 pF
6 kV	„	10	„	150 pF

Kapazitätsbereich und Betriebsspannungen

Typ Q — X und Q — W
Keramikmasse HDK

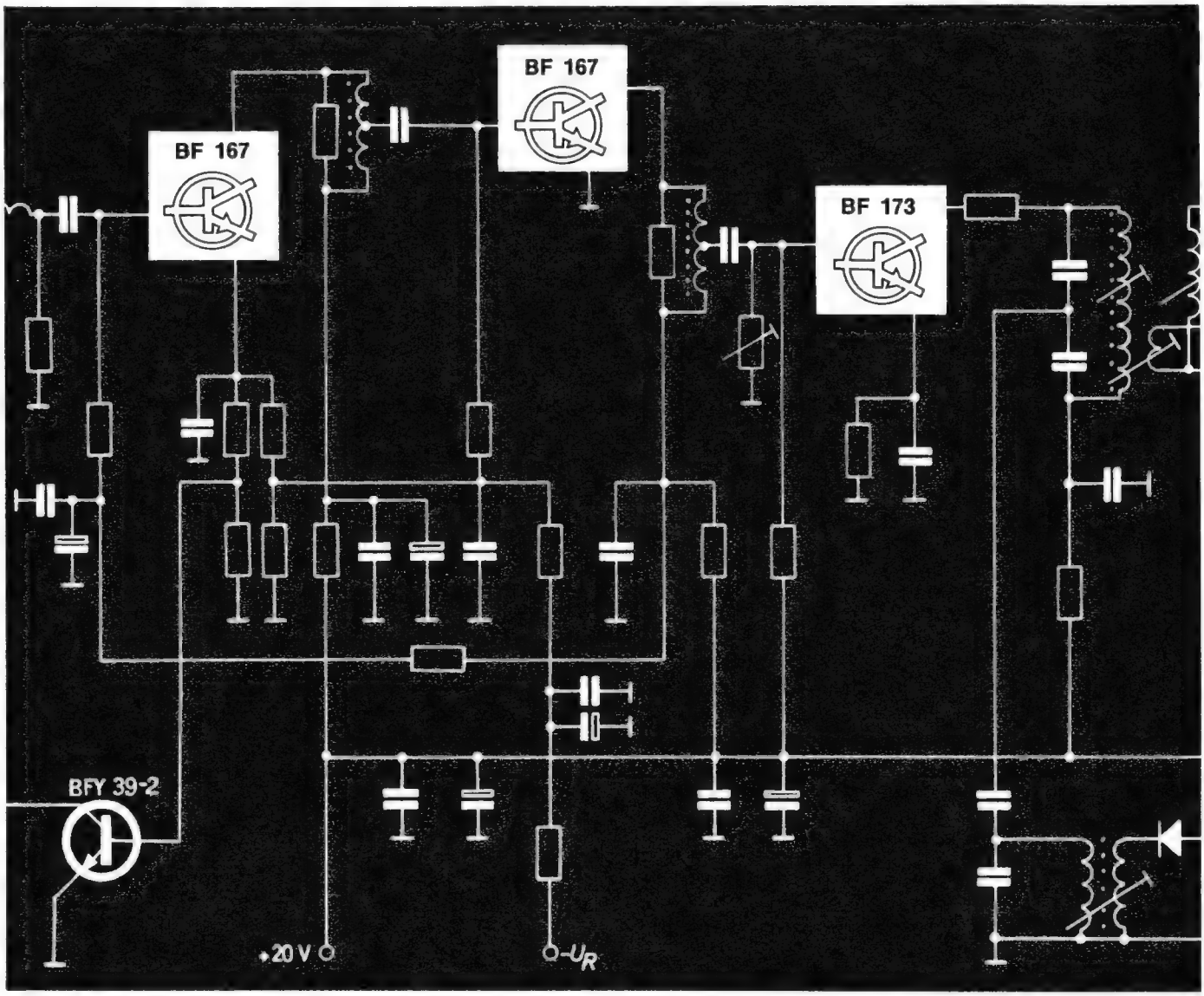
1 kV	von	100	bis	10 000 pF
2 kV	„	100	„	10 000 pF
3 kV	„	100	„	10 000 pF
4 kV	„	100	„	4 700 pF
5 kV	„	180	„	2 200 pF
6 kV	„	180	„	1 000 pF

RESISTA

FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE

8300 **LANDSHUT/BAYERN**

Ludmillastraße 23 — 25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85



Bauen Sie Fernsehgeräte mit Transistoren?

Speziell für FS-Bild-ZF-Verstärker entwickelt wurden die neuen Silizium-HF-Transistoren BF 167 und BF 173. Bei diesen Typen wird durch eine besondere Abschirmelektrode der Einfluß der Kontaktierungskapazität auf die Rückwirkung beseitigt.

Verlangen Sie bitte Datenblätter direkt von uns oder von der nächsten SEL-Geschäftsstelle.
INTERMETALL
78 Freiburg Postfach 840
Telefon * 5 01 20 Telex 772 716

BF 167 NPN-Planar-Transistor für regelbare FS-ZF-Verstärker in Emitterschaltung

Rückwirkungskapazität $-C_{12e} = 150$ mpF
$U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA

Leistungsverstärkung $V_p = 26$ dB
bei $I_C = 4$ mA

Regelbereich $\Delta V_p = 60$ dB

BF 173 NPN-Epitaxie-Transistor für nichtgeregelte FS-ZF-Verstärker in Emitterschaltung

Rückwirkungskapazität $-C_{12e} = 230$ mpF
$U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA

Leistungsverstärkung $V_p = 26$ dB
bei $I_C = 7{,}2$ mA

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Das Recht auf alle Programme

Ein störungsfreier Fernsehempfang mit guter Bildqualität kann in vielen Wohngebieten nur durch eine sachgemäß errichtete Gemeinschaftsantennen-Anlage garantiert werden. Damit ist nicht gesagt, daß die Einzelantenne ausstirbt; sie wird jedoch – so hofft man für die Zukunft – den Einfamilienhäusern vorbehalten bleiben. Ferner wissen die Fachleute, daß es die heutige Antennentechnik erlaubt, Gemeinschaftsantennen-Anlagen in fast beliebiger Größe und Teilnehmerzahl zu errichten. Es ist eine Frage des Aufwands und der Rentabilität, ob man eine Super-Großanlage oder besser mehrere Gemeinschaftsanlagen mit geringerer Teilnehmerzahl plant.

Die technischen Probleme sind also gelöst, und die Hersteller bieten geeignete Verstärker und entsprechendes Installationsmaterial in vielen Variationen an. Bei sachgemäßem Aufbau nach den seit Jahren bekannten „Richtlinien für Gemeinschaftsantennen-Anlagen" dürfte auch der Beginn des Farbfernsehens zur Funkausstellung 1967 von der Antennenseite her keine Überraschungen bringen, wie aus vorsorglichen Untersuchungen und Messungen namhafter Antennenfirmen hervorgeht. Dennoch scheinen uns einige Antennenfragen „in der Luft zu hängen", die wir hier ansprechen möchten.

Anlaß dazu bietet ein Memorandum über „Empfangsantennenanlagen für den Ton- und Fernseh-Rundfunk", das von der Arbeitsgruppe Gemeinschaftsantennen-Anlagen im Arbeitskreis Rundfunkempfangsantennen verabschiedet wurde. Diesem Arbeitskreis gehören 25 Verbände und Institutionen an, die an der Lösung der Antennenprobleme interessiert sind, wie z. B. die Vertreter der Rundfunkanstalten (ARD und ZDF), einige Bundesministerien, Fachverbände der Industrie und des Handels, Verbände der Wohnungsunternehmer, der Hauseigentümer und der Mieter.

Die Verfasser der Denkschrift möchten das weitere Anwachsen des oft zitierten Antennenwaldes eindämmen und allen Interessenten die Maßnahmen erläutern, die für einen guten Ton- bzw. Fernseh-Rundfunkempfang zu beachten sind. Das Memorandum will keine technischen Einzelheiten aufzählen – in diesem Punkt verweist man auf die Richtlinien für Gemeinschaftsantennen-Anlagen des ZVEI –, sondern Städte und Gemeinden, Bauherren und Architekten auf die Vorteile oder auch auf die Notwendigkeit der Gemeinschaftsantennen hinweisen. Nicht nur Neubauten, auch bestehende Mehrfamilienhäuser sollten nachträglich eine Gemeinschaftsantennen-Anlage erhalten, da erwiesen ist, daß eine Vielzahl von Einzelantennen oft keinen ungestörten Empfang bietet und zudem baulich unschön ist. Diese Bestrebungen sind sehr zu begrüßen, und man kann nur hoffen, daß das Memorandum auch Beachtung findet.

Uns scheinen einige Fragen in diesem Zusammenhang allerdings nicht klar genug herausgestellt zu sein, die sicher viele Mieter – nennen wir sie besser Rundfunk- und Fernsehteilnehmer – bewegen. Diese Fragen sind nicht technischer Natur, wie wir eingangs sagten. Die Denkschrift betont, daß die angestrebte Lösung auch der Erhaltung des Friedens dient, der vielfach durch Streitigkeiten um Antennen zwischen den Wohnparteien bzw. mit dem Vermieter gefährdet ist. Unausgesprochen und ungeklärt bleibt aber weiterhin, welche Fernsehprogramme eine Gemeinschaftsantenne übertragen soll. Zwar wird auf die uneinheitlichen gerichtlichen Entscheidungen in Antennenfragen hingewiesen, jedoch ist das Recht des Bürgers auf Teilnahme am Rundfunkempfang nach dem heutigen Programmangebot nicht ausdrücklich genannt. Das an einer Stelle zitierte *Informationsbedürfnis* umfaßt schließlich ebenso das Dritte Fernsehprogramm – auf Grund des Niveaus manchmal als Minderheiten-Programm bezeichnet – wie auch Fernsehprogramme der Nachbarländer, besonders der deutschsprachigen, z. B. die der Schweiz und Österreichs. Dieses Informationsbedürfnis gilt mitunter nur für eine Minderheit. Gerade deshalb aber, so meinen wir, sollte die Erweiterung der Gemeinschaftsantennen-Anlagen für das Dritte Programm (für das Zweite muß dies selbstverständlich sein) als unerläßlich empfohlen werden.

Nicht angesprochen ist ferner die Rundfunk-Stereofonie, für die die Sendeanstalten beträchtliche Summen aufwenden. Vielfach begnügen sich die Hörer beim UKW-Empfang mit den in die Geräte eingebauten Behelfsantennen, weil die Gemeinschaftsantennen oft nur für das Fernsehen ausgelegt sind. Bei Stereo-Rundfunkempfang mit der technisch bedingten Verminderung der Empfänger-Empfindlichkeit von 20 dB reichen Einbauantennen dann nicht aus. In die Planung der Gemeinschaftsantennen-Anlagen sollte deshalb unbedingt die Übertragung der Hörfunkbereiche einbezogen werden.

Die Technik der Antennen wird also beherrscht, doch die Probleme der Gemeinschaft sind noch ungelöst.

Joachim Conrad

38. Jahrg. 1. November-Heft Nr. 21

Inhalt: Seite

Leitartikel

Das Recht auf alle Programme 649

Neue Technik

Tönender Zeitschriftenständer 652
Ein Videorecorder aus Japan 652
Reiseempfänger für Rundfunkstereofonie 652
Schallplatten als Lehrmittel 652
Transistorbestückter Fernsehfrequenzumsetzer 652

Halbleiter

Die sogenannten D-Verstärker – Schaltverstärker mit Halbleitern 653

Servicetechnik

Rationelle Lagerhaltung von Ersatzteilen 655

Auto- und Reiseempfänger

VW-Autoempfänger jetzt serienmäßig eingebaut 657
Scharfabstimmung mit Begrenzerdioden 662

Meßtechnik

Einfacher Transistor-Prüfsender für Amplitudenmodulation 659
Transistor-Millivoltmeter mit Effektivwert-Anzeige 661

Ingenieur-Seiten

Die Kenndaten des Pal-Farbfernsehsignals..... 663

Bauelemente

Fotorelais zum Selbstbau 666
Zf-Kristallfilter ohne Spulen 666

Gerätebericht

Ein Batterie-Magnetbandgerät für professionelle Zwecke 667

Schaltungssammlung

Uher-Magnetbandgerät 1000 Report Pilot 669

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 20. Teil 671

Werkstattpraxis

Auslöten von Bandfiltern 675
Kein Monoempfang 675
Tonbandaufnahme verzerrt 675

Fernseh-Service

Thermischer Fehler im UHF-Tuner 675
Röhre wird überheizt 675
Zeile und Bild nicht synchronisierbar 676
Heizfadenbruch durch schlechte Lötstelle 676

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 30. Stunde (Fortsetzung) 677

Verschiedenes

Mechanische Prüfung von Kanalwählern 656

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 650, 651, 680
Blick in die Wirtschaft 679
Das künftige Farbfernsehprogramm 679

RUBRIKEN

Neuerungen/Neue Druckschriften 676

Kurz-Nachrichten

Das Farbfernsehen wird in Schweden nach einer Mitteilung der Technischen Direktion von Sveriges Radio 1968 zusammen mit dem Zweiten Fernsehprogramm eingeführt werden. ✶ **Farbfernsehversuche nach dem Pal-Verfahren unternimmt die englische BBC** Montag bis mit Freitag von 14 bis 17 Uhr und an drei weiteren Wochentagen zusätzlich zwischen 18.10 und 19 Uhr über drei UHF-Sender. ✶ Am 3. Oktober wurde **Vertretern der Philips-Organisation in Los Angeles die David-Sarnoff-Goldmedaille** von der American Society of Motion Pictures and TV Engineers überreicht; das ist die zweite internationale Auszeichnung, die die Philips-Laboratorien für die Entwicklung des Plumbicons entgegennehmen konnten. ✶ Moskau überträgt neuerdings **Rundfunksendungen für Afrika auch im 11-m-Band,** obwohl dieses auf Grund der Sonnenfleckensituation z. Z. nur ganz kurze Zeit offen ist. ✶ Ein **neuer Widerstandstyp der Corning Glass Works** (Raleigh, N. C./USA) hält eine Überlastung bis zum Zehnfachen des Nennwertes während 10 Sekunden Dauer aus. Tritt eine hundertfache Überlastung auf, so unterbricht der Widerstand, brennt aber nicht aus. ✶ **Zwei „Schnauferl" aus dem Jahr 1906** — ein Renault 6-HP-Sport und ein De Dion-Bouton — wurden von Grundig mit Autosupern und Tonbandkassettengeräten ausgestattet. Damit werden jetzt in Süddeutschland auf Volksfesten und bei Trachtenumzügen die Zuschauer unterhalten. ✶ **Die Handelsspannen für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte wurden in Frankreich nach einer langen Periode des „Einfrierens" wieder freigegeben.** Die zur Zeit etwas schwierige Absatzlage wird eine Erhöhung der Verkaufspreise verhindern. ✶ Im November strahlt der Süddeutsche Rundfunk über seine UKW-Sender der III. Kette **Wagners „Ring des Nibelungen"** stereofon in einer Aufnahme von den diesjährigen Bayreuther Festspielen aus. ✶ **14 UHF-Fernsehsender übertragen jetzt das Dritte Fernsehprogramm** im Bereich des Norddeutschen Rundfunks, von Radio Bremen und des Senders Freies Berlin. ✶ Der neue 400-kW-Mittelwellensender Langenberg des Westdeutschen Rundfunks erhielt kürzlich eine **Hörerzuschrift aus Neuseeland!** ✶ **Im Foyer des Funkhauses Hannover wurde eine historische Ausstellung gezeigt,** u. a. mit einer Nachbildung des ersten Rundfunkstudios Königswusterhausen (1920) und mit vielen alten Geräten aus dem Telefunken-Museum, das von Reinhold Hahn in Hannover aufgebaut wird. ✶ Für seine Hörer **druckte der Westdeutsche Rundfunk eine Broschüre über seine Hörfunk- und Fernsehsender** und deren Versorgungsgebiete. Der WDR betreibt 170 Umsetzer und Umlenkantennen.

Industrie und Handel berichten

Wolfgang Bogen GmbH: Vor fünfzehn Jahren, im Oktober 1951, wurde dem damals 23jährigen Wolfgang Bogen in Berlin die Gewerbegenehmigung erteilt. 1956 wandelte er seinen Betrieb in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) um. Vom ersten Tage an spezialisierte sich das Unternehmen auf die Fertigung von Magnetköpfen. Heute bauen 250 Mitarbeiter ungefähr 200 Typen von Magnetköpfen für Tonband-, Diktier und Schmalfilm-Magnettongeräte, für spezielle Geräte in Schallplatten-, Film-, Hörfunk- und Fernsehstudios und für die Datenverarbeitung. 60 % der Produktion werden vornehmlich in europäische Länder exportiert.

Deutsche Grammophon Ges. mbH: Das Hamburger Schallplattenunternehmen hat nach einjährigen Verhandlungen weitreichende Verträge mit der einzigen tschechischen Schallplattenfirma *Supraphon* über die Zusammenarbeit und den Vertrieb der Supraphon-Schallplatten im Bundesgebiet abgeschlossen. Die DGG plant Aufnahmen mit tschechischen Künstlern der Spitzenklasse, u. a. eine Neuaufnahme von Mozarts „Don Giovanni" im Prager Ständetheater. Im Austausch wird Supraphon große deutsche Künstler wie Fischer-Dieskau oder Weltstars wie Karajan dem tschechischen Publikum zugänglich machen, was bisher aus finanziellen Gründen nicht möglich war.

Anton Kathrein: Das Rosenheimer Unternehmen der Antennenindustrie dementiert scharf alle Gerüchte über einen Ausverkauf des jetzigen Antennenprogramms und das Herausbringen völlig neuer Modelle. Wörtlich heißt es: „Dies ist jedenfalls eine falsche Information, wenn nicht sogar eine böswillige Verleumdung. Kathrein hat erst vor drei Wochen einen neuen Katalog mit erheblichem Kostenaufwand herausgebracht, der für das Jahr 1966/67 bindend ist."

Dessen ungeachtet verfolgt Kathrein selbstverständlich alle neuen technischen Gesichtspunkte und bearbeitet sie laboratoriums- und konstruktionsmäßig, was aber nichts damit zu tun hat, daß ein bewährtes Fertigungsprogramm aufgegeben wird.

Metz-Apparatewerke: In Zirndorf weihte Paul Metz eine neue, den modernsten Ansprüchen der Fertigungstechnik genügende Fabrik mit einer reinen Produktionsfläche von 3200 qm ein, die die gesamte Fernsehgerätefertigung aufnehmen und später auch Raum für ein Band für Farbfernsehgeräte bieten wird. Der Grundstein des Baues, der etwa 2,5 Millionen DM kostete, wurde vor anderthalb Jahren gelegt. — Metz verfügt nunmehr über ein hochrationalisiertes Werk für besonders preisgünstige Fertigung; die allmählich sehr schwierig gewordenen Produktionsverhältnisse in Fürth gehören damit der Vergangenheit an. Das Unternehmen plant keine Ausweitung der Produktion von Fernsehempfängern, sondern will künftig pro Jahr zwischen 70 000 und 75 000 Stück bauen, wozu noch 250 000 Elektronenblitzgeräte kommen, deren Umsatz sprunghaft zunimmt.

Metz beschäftigt 1500 Mitarbeiter und exportiert etwa 25 % seiner Produktion. Im laufenden Jahr werden über 60 Millionen DM Umsatz erwartet, woran Fernseh- und Hi-Fi-Geräte mit 62 % und Elektronenblitzgeräte mit 33 % beteiligt sein dürften. Der Rest entfällt auf Funkfernsteuerungen und andere elektronische Erzeugnisse.

Saba: In Villingen wird bis zum Sommer des nächsten Jahres die Produktionsfläche um 6000 qm vergrößert sein. In einem neuen Shedbau wird in zwei Etagen zu je 3000 qm das Fernsehwerk erweitert. Die Baumaßnahmen stehen in Zusammenhang mit dem Start ins Farbfernsehen.

Standard Elektrik Lorenz AG: Auf der Hauptversammlung erklärte Generaldirektor Abtmeyer, daß man für 1966 mit gegenüber 1965 unveränderten Umsätzen bei Rundfunk- und Fernsehgeräten rechne und für 1967 keine Umsatzausweitung plane. Die vorhandenen Kapazitäten auf diesem Gebiet würden aber eine 25prozentige Umsatzsteigerung erlauben. — Im vergangenen Jahr verminderte sich der Anteil des Postgeschäftes auf 22,3 % des Gesamtumsatzes; für 1967 stehen leider weitere Kürzungen in Aussicht, so daß neuerliche Personaleinschränkungen, etwa durch Nichtersatz von natürlichen Abgängen, unvermeidlich sein werden.

Die SEL wird für den österreichischen Rundfunk zwei UHF-Fernsehgroßsender mit Ausgangsleistungen von 20 kW (Bild) bzw. 4 kW (Ton) und mit passiver Vorstufenreserve für die Aufstellungsorte Gaisberg bei Salzburg und Schöckl bei Graz liefern. Beide Sender werden Antennen erhalten, die eine effektiv abgestrahlte Bildsenderleistung von 1000 kW im Bereich IV ermöglichen. Die neuen Sender sind für das Zweite Fernsehprogramm bestimmt und selbstverständlich farbtüchtig.

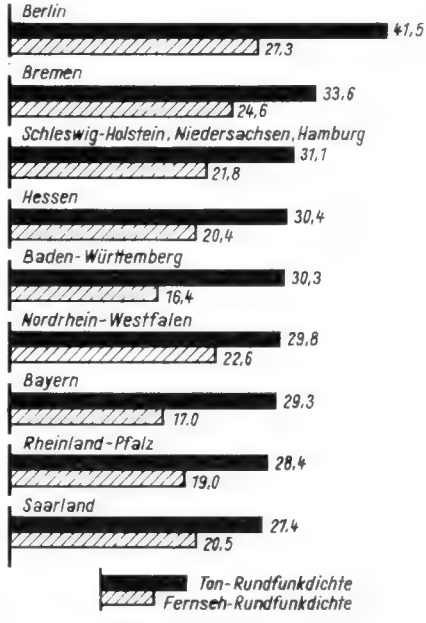
Wie aus dem Bericht der SEL für das Geschäftsjahr 1965 hervorgeht, war die Firma am Ausbau der Luftstraßennetze, vor allen Dingen in Asien, Afrika und Südamerika, durch die Installation von Funknavigationshilfen beteiligt. Auf skandinavischen und spanischen Flugplätzen wurden mehrere Anlagen zur Instrumentenladung (ILS) installiert. In Mexico machte der Ausbau des Richtfunknetzes von Telefonos de Mexico gute Fortschritte. Mit dem neuen Breitbandgerät FM 1800/TV-6000 werden die Richtfunkstrecken Mexico — Torreon — Ciudad Juarez und Mexico — Tapachula ausgerüstet.

Im Jahre 1965 ist auch das Interesse für Hi-Fi-Anlagen merklich gewachsen. SEL hat 1965 deshalb die Stereotronic Vertriebsgesellschaft mbH gegründet und die neue Marke Stereotronic auf dem Markt eingeführt. Unter dieser Marke werden hochwertige Hi-Fi-Anlagen in Tonmöbeln angeboten.

Telefunken: Für die schwedische Überseefunkstelle Grimeton liefert Telefunken fünf vollautomatische Kurzwellen-Einseitenbandsender mit 100 kW bzw. 30 kW Ausgangsleistung. Sie werden vom 500 km (!) entfernten Stockholmer Telegrafenamt aus fernbedient.

Berlin liegt vorn

Das informationsfreudige Berlin liegt, was die Anzahl der ausgegebenen Ton- und Fernseh-Rundfunkgenehmigungen pro 100 Einwohner betrifft, an der Spitze, sogleich gefolgt vom Stadtstaat Bremen. In den Großstädten also gibt es mehr Hörer und Seher als auf dem Land — keine ganz neue Erkenntnis übrigens! Fernsehmäßig unterentwickelt sind die süddeutschen Bundesländer mit Baden-Württemberg als Schlußlicht; Bayern rangiert nur knapp davor (Stand 1. Juli 1966).



Ton- und Fernseh-Rundfunkdichte in den einzelnen Ländern (je 100 Einwohner)

Zahlen

Etwa 10 Millionen DM sollen die in der Eurovision zusammengeschlossenen europäischen Rundfunkgesellschaften allein für die Hörfunk- und Fernseh-Übertragungsrechte von den Olympischen Sommerspielen 1968 aus Mexico City bezahlen; dafür dürfen sie täglich bis zu 10 Stunden Sendung übernehmen. Zu der genannten Summe kommen noch die eigentlichen Kosten für Reise, Personal und Technik. Insgesamt hoffen die Veranstalter der Spiele, aus Hörfunk- und Fernsehrechten rund 30 Millionen DM zu erlösen.

60 616 Studierende, darunter 796 Frauen, wurden im Wintersemester 1965/66 an den 120 staatlichen und zwölf privaten, staatlich anerkannten Ingenieurschulen im Bundesgebiet registriert. Das waren 3,4 % mehr als im Wintersemester 1964/65. Im Sommersemester 1966 und im Wintersemester 1965/66 legten insgesamt 16 083 Deutsche und 345 Ausländer ihre Ingenieurprüfung ab; nicht bestanden haben nur etwa 5 %.

85 Schwarzsender hat die Deutsche Bundespost im vergangenen Jahr ausgehoben (1964: 125). Die bearbeiteten Fälle von Funkstörungen gingen 1965 auf 124 500 zurück (1964: 130 600), 88,5 % konnten positiv erledigt werden. Im Vorjahr wurden Einzelprüfgutachten für sechs UKW-Hörfunkempfängertypen und 463 Fernsehempfänger- bzw. Frequenzumsetzertypen erteilt; die Einnahmen der Bundespost aus den Hörfunk- und Fernsehgebühren erhöhten sich 1965 um 35 auf 267 Millionen DM (nach dem Geschäftsbericht der Deutschen Bundespost für 1965).

Fakten

Für die 399 Blinden im Dienst der Deutschen Bundespost kam am 1. Oktober die erste Ausgabe einer eigenen Tonbandfachzeitschrift heraus. Sie wird alle zwei Monate erscheinen und steht in Form von Tonbandspulen dem Blinden jeweils vier Wochen zur Verfügung. Aufgesprochen sind Beiträge fachlicher Art, neue Dienstvorschriften, Neuerungen beruflicher Art und ein Unterhaltungsteil.

Eine Satelliten-Beobachtungsstation auf der Bremer Seefahrtsschule für die nautische Ausbildung schlug der Präsident der Hermann-Oberth-Gesellschaft, A. F. Staats, auf einer Raumfahrttagung in Bremen vor. Er kündigte die Gründung einer *Arbeitsgemeinschaft Satelliten-Beobachtungsstation Bremen* an.

Jeweils etwa 55 000 junge Menschen, darunter 35 000 junge Männer, legten in den letzten Jahren im Bundesgebiet ihr Abitur ab; 80 % davon nahmen ein Studium auf. Obwohl die Technik in unserer Zeit eine so überragende Rolle spielt, verstärkt sich die Tendenz zur Bevorzugung der geisteswissenschaftlichen Fächer. Immer weniger Abiturienten wenden sich dem Studium der Technik und der Naturwissenschaften zu.

Gestern und Heute

Die Physikertagung 1966 in München, die gemeinsam von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. und der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft vom 17. bis 22. Oktober veranstaltet wurde, besuchten fast 2500 Wissenschaftler. Etwa 6 % der Teilnehmer kamen aus Österreich, 100 Personen vorwiegend aus dem europäischen Ausland. Es wurde bedauert, daß die Beteiligung aus den Ostblockstaaten so gering war; so zählte man u. a. nur zwölf Physiker aus der DDR. Ein großer Teil der Referenten kaum aus den USA und dem übrigen Ausland. Die Physikertagung diente der Begegnung der auf den einzelnen Fachgebieten arbeitenden Wissenschaftler und sollte dem Physiker Anregungen für seine Tätigkeit geben sowie über wichtige Entdekkungen und Weiterentwicklungen informieren.

Rundfunkempfänger mit Integrierter Schaltung (IS) beginnen in den USA in Mode zu kommen. Nach der General Electric Co., die ein Uhren-Radio mit IS herausbrachte, folgt Philco mit einem batteriebetriebenen Tischgerät für Mittelwellen mit zwei IS in Flip-Chip-Technik. Letztere stammen aus der firmeneigenen Fabrik in Lansdale; dort fertigte man bisher nur Integrierte Schaltungen für militärische und Raumfahrtzwecke.

Die einzige noch übrig gebliebene bundesdeutsche Drahtfunkanlage — in West-Berlin — ist jetzt von der Postverwaltung stillgelegt worden, nachdem im übrigen Bundesgebiet dieser Schritt schon vor drei Jahren getan worden ist. Die Post weist darauf hin, daß von 8000 Berliner Anschlüssen ohnehin nur noch 2000 benutzt werden.

Morgen

Die Vertriebsorganisationen der gemeinsam zur Standard-Elektrik Lorenz gehörenden Firmen Graetz und Schaub-Lorenz werden in den kommenden Monaten zusammengelegt. Beide Marken bleiben erhalten und werden sich in ihren Produkten in Zukunft sogar noch stärker als bisher unterscheiden. Die Zusammenlegung hat nach Angaben der Geschäftsleitung für den Groß- und Einzelhandel Vorteile in administrativer Hinsicht und beim Service, weil jetzt für beide Marken nur noch eine Organisation zuständig sein wird. Über die personellen Auswirkungen der Zusammenlegung ist noch nichts bekannt.

Die deutschen Kurzwellenhörer-Clubs sollen sich zu einer Föderation zusammenschließen, schlägt G. G. Thiele, DX-Redakteur der Deutschen Welle, vor. Nur auf diese Weise bekämen die vielen deutschen Kurzwellenhörer eine repräsentative Vertretung. Die DX-Redaktion der Deutschen Welle bittet alle Interessenten, sich dieserhalb mit Heinrich Kobsch, 5 Köln-Nippes, Blücherstr. 18, in Verbindung zu setzen.

Eine Briefverteilungsanlage mit einer neuartigen Formattrenn-Einrichtung wird Telefunken im Auftrag des russischen Postministeriums für ein Moskauer Postamt liefern. Die gesamte Anlage bedarf der Überwachung durch nur eine einzige Person.

Männer

Direktor Hermann Mößner, 45, Generalbevollmächtigter der Telefunken AG und Leiter des Geschäftsbereiches *Geräte* (Rundfunk-, Fernseh-, Tonband-, Diktier- und Phonogeräte sowie Ela-Anlagen) in Hannover, stand am 4. Oktober 25 Jahre im Dienst der AEG-Telefunken-Gruppe. Sein Berufsweg führte ihn über die damalige AEG-Fabrik für Fernmeldetechnik in Backnang und einige weitere verantwortliche Stellen in der AEG bis zum stellvertr. Vorstandsmitglied der AEG-Tochterfirma Olympia-Werke, Wilhelmshaven. 1965 wechselte er zu Telefunken und übernahm ein Jahr später die Aufgaben des plötzlich verstorbenen Vorstandsmitgliedes Kurt Nowack. Zwei seiner Brüder sind ebenfalls in führenden Stellungen in der Telefunkengruppe tätig.

Karl-Heinz Ressing, Herausgeber des angesehenen Pressedienstes fff-press, übernimmt am 1. Januar 1967 die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit bei der Deutschen Welle in Köln. Sein Nachfolger in Hamburg wird möglicherweise Uwe Kuckei, Mainz, Herausgeber des Pressedienstes TV-Courier.

Eduard van den Valentyn, Leiter der Abteilung Technische Verwaltung des Westdeutschen Rundfunks, wurde am 19. September 65 Jahre.

funkschau elektronik express

Europas strahlende „Halbleiter-Zukunft"

heißt der Bericht über die Produktion von Halbleitern für die verschiedensten Anwendungsgebiete. Das Germanium wird vom Silizium immer mehr verdrängt. Der Beitrag steht auf Seite 679 am Schluß dieses Heftes.

Dr. Kurt Lotz, Vorsitzer des Vorstandes der Brown, Boveri & Cie. und neuer Präsident des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI), wurde zum stellvertretenden Vorsitzer der Elektro-Messehaus Hannover GmbH gewählt. Sein Vorgänger in diesem Amt war Dr. Peter von Siemens.

Benne Locher, Leiter der Abteilung Produktionstechnik beim Zweiten Deutschen Fernsehen, Mainz, wird am 15. November 60 Jahre. Er zählt zu den erfahrenen Ton- und Bildtechnikern, denn er blickt auf eine lange Praxis sowohl im Hörfunk — seit 1929 — als auch beim Film zurück. Locher übertrug als erster einen „Bunten Nachmittag" aus einem Flugzeug, machte aus dem Luftschiff *Graf Zeppelin* Direktreportagen, erprobte das Magnetophon ab 1935 und baute für den Rundfunk Studios auf. Nach dem Kriege wirkte Locher als verantwortlicher Tonmeister in den Afifa-Studios, Wiesbaden, und ging 1962 zum Zweiten Deutschen Fernsehen, nachdem er noch einige Jahre den Filmstudios und dem Kopierwerk der Taunus-Film GmbH vorgestanden hatte.

Direktor Otto Studemund, Mitglied der Geschäftsleitung der Valvo GmbH, Hamburg, feierte am 17. Oktober seinen 60. Geburtstag. Die Fülle seiner Aufgaben, ausgelöst durch die rapid fortschreitende Technik der elektronischen Bauelemente, hat es leider verhindert, daß wir unseren Lesern, ebenso oft wie früher, einen Beitrag aus seiner Feder bringen können. Direktor Studemund ist, allzeit schlagfertig, seit 1933 im Fach; damals trat er als Ingenieur in das Prüffeld der Radioröhrenfabrik Hamburg ein und kümmerte sich um die Fertigung von Lautsprechern und Elektrolytkondensatoren. 1937 übernahm er sämtliche Prüffelder und Laboratorien in Lokstedt und war während des Krieges in der Berliner Röhrenzentralstelle tätig. Nach dem Kriege sah man ihn erneut in der Röhrenfabrik, aber schon 1949 wurde er in die Hauptverwaltung berufen, wo ihn technisch-kommerzielle Probleme immer stärker beanspruchten. Valvo wuchs und damit die Arbeit, die sich mehr und mehr in die Richtung der Koordinierung von Ingenieuren und Kaufleuten verlagert. Heute ziehen Otto Studemund und seine Firma guten Gewinn aus über dreißig Jahren eines Lebens mit der elektronischen Technik.

Werner Schlechtweg, 62, Leiter der Ela-Entwicklung bei Telefunken und vor 1952 Geschäftsführer des Rundfunk-Technischen Institutes in Nürnberg, verstarb am 25. September. Seine letzten grundsätzlichen Arbeiten galten der Automatisierung im Studiobetrieb und dem Verkehrswarnfunk.

neue technik

Tönender Zeitschriftenständer

Mit dem Gerät Gazetta 54 F stellt *Graetz* eine originelle Gehäuseform vor. Durch die Kombination mit einem Zeitschriftenständer wird der Rundfunkempfänger zu einem transportablen Tonmöbel *(Bild)*. Eingebaut ist ein transistorbestückter 4-Bereich-Empfänger mit einer 4-W-Endstufe und einem

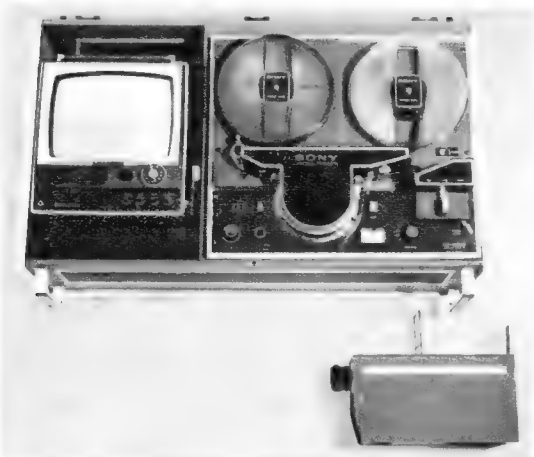
Als Zeitschriftenständer mit Musik präsentiert Graetz ein transportables Tonmöbel

Konzertlautsprecher mit den Abmessungen 13 cm × 26 cm. Er ist mit elf Transistoren, acht Dioden und einem Gleichrichter bestückt, enthält für UKW eine automatische Scharfabstimmung, der Kurzwellenbereich erfaßt das gespreizte 41- und 49-m-Band.

Im UKW-Teil wird in der Hf-Vorstufe der rauscharme Transistor AF 102 benutzt. Als Oszillator- und Mischtransistor arbeitet ein AF 125. Der nachfolgende FM/Zf-Verstärker (10 Kreise) ist vierstufig aufgebaut. Die AM-Zwischenfrequenz (5 Kreise) wird in drei Stufen verstärkt. Die 4-W-Ausgangsleistung wird von einer Gegentakt-Endstufe mit zwei Leistungstransistoren AD 155 geliefert.

Ein Videorecorder aus Japan

Seit Ende September stellt die Firma *Melchers & Co.*, Bremen, in verschiedenen Großstädten das derzeitige Lieferprogramm von *Sony* dem Fachhandel vor. Dabei wurde auch erstmals der Videorecorder CV 2000 gezeigt, der als Fernsehaufzeichnungsanlage für das Heim propagiert wird. Das Mustergerät arbeitet nach der amerikanischen Norm, so daß nur aufgezeichnete Bänder abgespielt bzw. mit der Kamera aufgenommene Szenen gezeigt werden konnten. Die Bildqualität war für eine solche Anlage, die in den USA etwa 1000 Dollar kostet, recht befriedigend.



Videoaufzeichnungsanlage CV 2000 von Sony. Der Fernsehempfänger ist im linken Fach so angeordnet, daß er zum Betrieb leicht hochgeklappt und auch als Zweitempfänger einfach herausgenommen werden kann. Für die Vidikonkamera wird eine minimale Beleuchtung von 100 Lux angegeben. Die Anlage arbeitet nach der 525-Zeilen-Norm

Der Videorecorder wird komplett mit Vidikonkamera und einem 9-Zoll-Fernsehempfänger als Monitor geliefert. Das Bandgerät arbeitet mit zwei rotierenden Köpfen und sogenannter Ω-Umschlingung der Kopftrommel. Die Geschwindigkeit des $^1/_2$-Zoll-Bandes beträgt 19 cm/sec, die maximale Spieldauer 60 min bei einer Spulengröße von 18 cm. Als Maß für die Auflösung wurden mindestens 180 Zeilen genannt. Alle Geräte, Kamera, Recorder und Fernsehempfänger, sind vollständig mit Transistoren bestückt.

Die Produktion solcher Anlagen für die europäische CCIR-Fernsehnorm soll bereits in Japan anlaufen. Mit einer Lieferung wird nicht vor Frühjahr 1967 gerechnet. Ein Preis konnte hierfür noch nicht genannt werden, der Importeur hofft, daß er bei 4500 DM liegen wird.

Reiseempfänger für Rundfunkstereofonie

Zur Herbst-Winter-Saison bietet *Schaub-Lorenz* einen neuen Reiseempfänger, den Touring 60 Universal, an. Ein besonderes Merkmal des neuen Gerätes ist die Anschlußmöglichkeit für einen Stereoadapter, der in Form und Abmessungen dem Empfänger entspricht.

Der Stereo-Component, wie das Zusatzgerät heißt, enthält alle für die Wiedergabe von Hf- und Nf-Stereodarbietungen notwendigen Stufen, also Stereodecoder, Nf-Stufe und ein Netzteil. Die Stromversorgung erfolgt wahlweise über die in jedem Gerät eingebauten Batterien, über das Netzteil des Adapters oder durch eine externe Stromquelle über die Fremdspannungsbuchse des Adapters. Stereofone Rundfunksendungen zeigt eine Glühlampe an dem Zusatzgerät an. Tandem-Potentiometer für Lautstärke und Klang sowie der Balanceeinsteller sind am Stereo-Component als Bedienungsorgane angeordnet.

Schallplatten als Lehrmittel

Schallplatten für den Fremdsprachenunterricht sind schon lange bekannt. Jetzt hat aber der *Stenton-Verlag, Klaus Trobisch*, Frankfurt (Main), eine Diktierplatte für den Kurzschriftunterricht herausgebracht, auf die die Fachlehrer eigentlich schon lange gewartet haben. Je Plattenseite wird ein Diktat geboten, das bei $33^1/_3$ UpM mit 90 Silben/Minute, bei 45 UpM, jedoch mit 120 Silben/Minute mitzuschreiben ist.

Das Wechseln der Geschwindigkeit, das bei Musikdarbietungen unmöglich ist, wird hier geschickt zum Ändern der Diktiergeschwindigkeit benutzt. Die damit zwangsläufig veränderte Sprachfrequenz (Klangfarbe) wirkt keineswegs störend, sondern erweckt für den Stenografen lediglich den Eindruck, daß die gleichen Diktate von verschiedenen Personen gegeben werden. Die Platten können über den Buchhandel und den Schallplattenfachhandel zusammen mit einem Übungsbuch bezogen werden.

Unsere Titelgeschichte

Fernsehfrequenzumsetzer

Auch bei optimalem Aufbau eines Großsendernetzes zur Fernsehversorgung werden besonders in gebirgigen Gebieten Versorgungslücken auftreten. Die Feldstärke ist entweder gering oder das Bildsignal durch starke Reflexionen unbrauchbar. In solchen Fällen ermöglichen Fernsehfrequenzumsetzer eine einwandfreie Versorgung. Sie empfangen das Signal eines Großsenders auf einer das Tal umgebenden Höhe und strahlen es nach Umsetzung auf einen anderen Kanal in das Talgebiet ab.

Der Fuba-Umsetzer arbeitet nach dem Prinzip der Zwischenfrequenzumsetzung und ist geeignet für Umsetzungen innerhalb des Bereiches IV/V. Die Gruppenteile des Umsetzers sind in zwei Normeinschüben untergebracht. Der erste Normeinschub enthält den transistorbestückten Umsetzerteil, von dem das Titelbild den Eingangs-, Zwischenfrequenz- und Regelteil zeigt. Im zweiten Einschub befindet sich die Leistungsstufe. Jeder Einschub hat ein eigenes Netzteil. Die Frontwände sind für Reparaturzwecke, Kontrollmessungen und Röhrenwechsel abnehmbar. Beide Einschübe sind in einem Normgestell untergebracht, das zum Betrieb in geschützten Räumen bestimmt ist.

Die vom Muttersender empfangenen Bild- und Tonsignale gelangen über ein Eingangsfilter und eine Verstärkerstufe an einen Gegentaktmischer. Hier wird mittels einer Hilfsfrequenz das Signal in den Zwischenfrequenzbereich umgesetzt. Der mehrstufige Zwischenfrequenzteil enthält die notwendigen Filter zur Erreichung der Selektion und zur Entzerrung der Gruppenlaufzeit. Das Signal zur automatischen Verstärkungsregelung wird am Ausgang des Zwischenfrequenzteiles abgenommen und auf den Zf-Teil rückgeführt. Die Alterung der Leistungsröhren wird von der automatischen Regelung nicht erfaßt.

Mit Hilfe einer zweiten Frequenz wird im Ausgangsmischer von der Zwischenfrequenz auf die Frequenz des Ausgangskanales umgesetzt. Ein mehrstufiger Ausgangsverstärker liefert die Leistung zur Ansteuerung des mit Röhren bestückten Leistungsverstärkers. Die Hilfsträgerfrequenzen werden in je einem Quarzoszillator mit nachgeschaltetem Vervielfacher erzeugt. Die beiden Oszillatoren und Vervielfacher sind gleichartig. Quarz und Oszillator befinden sich in einem Thermostaten.

Alle beschriebenen Schaltungen sind mit Transistoren bestückt und als Gruppenteile steckbar im Umsetzereinschub untergebracht. Der zweite Einschub enthält den dreistufigen Leistungsverstärker mit dem zugehörigen Netzteil und den Lüfter.

Im Umsetzereinschub kann ferner eine Sendepausenautomatik untergebracht werden. Sie schaltet bei Fehlen des Bildträgers den Leistungsverstärker netzseitig ab.

Berichtigung

Elektronik

Transistor-Kleinwandler ersetzt Anodenbatterie

FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Seite 556

In Bild 4 sind versehentlich die Anschlüsse E, B und C des Transistors miteinander verbunden. Beim Vergleich mit dem spiegelbildlich dargestellten Bild 5 sind diese drei Punkte leicht zu finden. Die zwei waagerecht gezeichneten Verbindungen zwischen den drei Punkten müssen also entfallen.

HERBERT G. MENDE

Die sogenannten D-Verstärker

Schaltverstärker mit Halbleitern

In Heft 9 dieses FUNKSCHAU-Jahrgangs wurde im Rahmen allgemeiner Betrachtungen zur Halbleitertechnik auch ein D-Verstärker erwähnt. Leseranfragen ließen erkennen, daß diese Schaltungstechnik auf großes Interesse stößt. Wir wollen darum in dem folgenden Bericht kurz ihre wichtigsten Möglichkeiten und Grenzen aufzeigen.

Bekanntlich versteht man bei uns unter einem D-Verstärker eine Röhren-Verstärkerschaltung, deren Arbeitspunkt unabhängig von der Aussteuerung durch eine feste Gittervorspannung bestimmt wird und in der Regel zwischen den Arbeitspunkten für A- und B-Betrieb liegt, während beim AB-Verstärker der Arbeitspunkt mit zunehmender Aussteuerung der pegelabhängigen Gittervorspannung folgt. Da der D-Betrieb bei Röhren nur selten angewendet wird und jeder weiß, daß sich die Betriebsklassen der Röhrentechnik (A, B, AB, C, D) nicht ohne weiteres auf die Halbleiterschaltungen übertragen lassen, besteht nur eine geringe Verwechslungsgefahr, wenn man die amerikanische Bezeichnung *D-Verstärker* für verstärkende Elektronenschalter solange benutzt, bis sich eine neue kennzeichnende Benennung durchgesetzt hat. Bisher kennt man bei uns nur umschreibende Bezeichnungen, wie z. B. *Transistorschaltsystem oder Transistorverstärker nach dem Schaltprinzip*, die aber nicht mehr beibehalten werden können, seitdem die sogenannten D-Verstärker zur Domäne der Thyristoren bzw. abschaltbarer Halbleiterschalter geworden sind. Allgemein anwendbar ist dagegen die Bezeichnung *Schaltverstärker* [1].

Der Übergang vom Transistor zum Thyristor ist zugleich das einzig Neue bei den sogenannten D-Verstärkern. Denn das Prinzip ist schon mehrere Jahre bekannt, wenn es auch wegen des bislang relativ großen technischen Aufwandes nur in der Industrieelektronik genutzt wurde. Es hat mit einer Verstärkung im landläufigen Sinne genau so viel oder wenig zu tun, wie beispielsweise die Verstärkung durch ein Relais. Auch beim sogenannten D-Verstärker wird das Eingangssignal nicht stetig bzw. analog verstärkt, sondern – allenfalls vergleichbar mit dem Zerhackereingang einiger Gleichspannungsverstärker – zur Pulsdauermodulation einer Rechteckschwingung benutzt, die ihrerseits entweder verstärkt oder aber nur zur Synchronisation eines Inverters höherer Leistung ausgenutzt wird. Sehen wir uns einige Grundschaltungen der sogenannten D-Verstärker an, so erkennen wir zugleich, warum diese Schaltungstechnik bisher im Nachrichtenwesen unbekannt blieb.

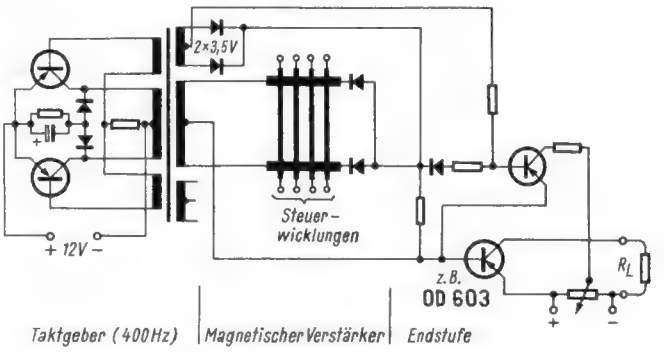
Prinzip der Schaltverstärker

Allen Grundschaltungen gemeinsam ist die Überlegung, daß ein aktives Halbleiterbauelement im Schalterbetrieb eine (gemessen an der Verlustleistung des Typs) weit größere Leistung zu verarbeiten vermag als im Verstärkerbetrieb. Denn in beiden Schaltzuständen ist die Verlustleistung klein: im ausgeschalteten Zustand infolge des sehr kleinen Reststroms trotz hoher Speisespannung und im eingeschalteten Zustand wegen des kleinen Spannungsabfalls trotz großer Stromstärke. Eine nennenswerte Verlustleistung ist daher nur im Übergangsstadium vom einen zum anderen Schaltzustand zu verzeichnen, so daß es für die Übertragung einer hohen Nutzleistung bei niedriger Verlustleistung, also zur Erreichung eines hohen Wirkungsgrades, nur darauf ankommt, ein möglichst schnell schaltendes Bauelement verwenden zu können. Das gilt grundsätzlich für alle Schaltungen mit Transistoren, normalen und abschaltbaren Thyristoren wie auch für Anordnungen, mit denen man ein konstantes oder aber linear zum Verlauf der Eingangsgröße verstärktes Ausgangssignal gewinnen möchte.

Die ersten Schaltungen, in denen Transistoren als Schalter zur wirtschaftlichen Leistungsverstärkung benutzt wurden, finden wir um 1959 in Antriebsregelungen. *Bild 1* zeigt als Beispiel aus jener Zeit das Schema eines Stellgrößenverstärkers mit Eintaktausgang für die Spannungsregelung von Generatoren [2]. Ein als Wechselrichter mit Spannungsspitzenbegrenzung geschalteter Taktgeber liefert eine Rechteckschwingung von 400 Hz, deren Impulsdauer durch die Steuerwicklungen des nachfolgenden magnetischen Verstärkers moduliert wird, bevor sie an den zweistufigen Transistorverstärker gelangt. Über die auch zur Versteilerung der Impulsflanken nützliche Vorstufe wird der Endtransistor im Rhythmus der Rechteckschwingung geöffnet und gesperrt. Die Ausgangsleistung, die sich ungefähr aus den zulässigen Kollektor-Strom- und Spannungs-Daten unter Abzug der Umschaltverluste ergibt, ist trotzdem über die Steuerung der Pulsdauer stetig einstellbar. Aus der Möglichkeit, Gegentaktschaltungen und Komplementärstufen aufzubauen und höhere Spannungen durch Serienschaltung entsprechend vieler (Germanium-)Transistoren zu beherrschen, ergaben sich zahlreiche Varianten für die verschiedensten Regelaufgaben.

Wo es auf guten Wirkungsgrad und kleine Regelzeiten ankam, erwiesen sich verstärkende Halbleiterschalter mit Pulsdauermodulation bereits den Phasenanschnittsteuerungen überlegen. Außerdem ermöglichten die höheren Taktfrequenzen eine Verkleinerung der Transformatorabmessungen für gegebene Leistungen.

Die nächste Entwicklungsstufe bilden Schaltungen, in denen auch die Treiber- bzw. Modulationsstufen mit Transistoren arbeiten. Ein sehr einfaches Beispiel hierfür ist in *Bild 2* wiedergegeben [1]. Die hier nicht dargestellte Taktgeber- oder Steuerstufe liefert Nadelimpulse an eine bistabile Kippstufe, die als Treiber für die Endstufe wirkt. Sie ist über den gemeinsamen Transformator an die Endstufe gekoppelt, die mit



Rechts: Bild 1. Schema eines Schaltverstärkers mit magnetischem Verstärker zur Pulsdauermodulation; nach [2]

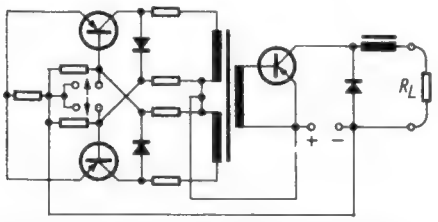
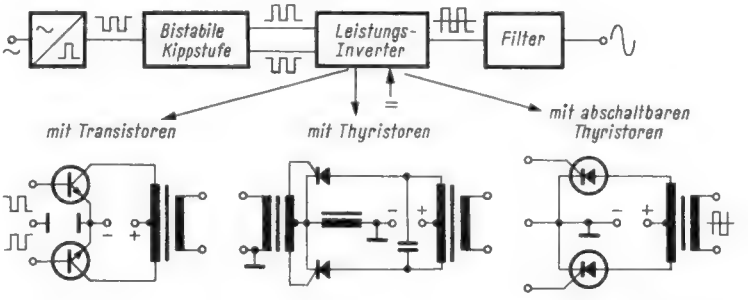


Bild 2. Prinzip eines einfachen Schaltverstärkers mit Transistoren; nach [1]



Rechts: Bild 3. Blockschaltbild eines stabilisierenden D-Verstärkers mit konstantem Ausgang; darunter drei Beispiele für unterschiedlich bestückte Inverterstufen [4]

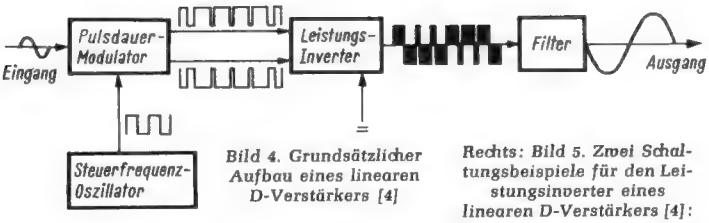
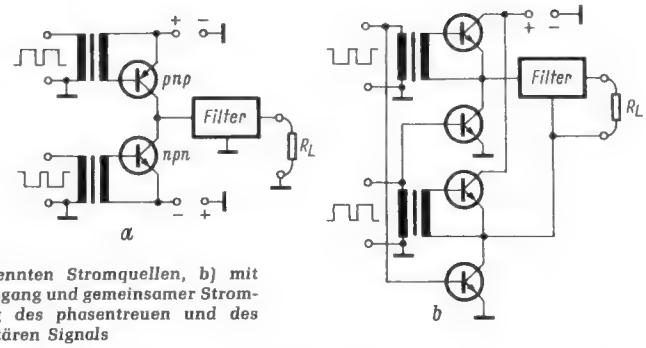


Bild 4. Grundsätzlicher Aufbau eines linearen D-Verstärkers [4]



Rechts: Bild 5. Zwei Schaltungsbeispiele für den Leistungsinverter eines linearen D-Verstärkers [4]: a) als komplementäre Leistungsstufe mit unsymmetrischem Ausgang und getrennten Stromquellen, b) mit praktisch symmetrischem Ausgang und gemeinsamer Stromquelle für die Verarbeitung des phasentreuen und des komplementären Signals

Gleichrichter und Filter im Ausgang arbeitet. Da die Steuerung der Endtransistoren einige Probleme aufwirft, gibt es in diesem Entwicklungsstadium Varianten mit direkter und transformatorischer Kopplung, abgesehen von Umkehrverstärkern mit negativem Leistungsverstärkungsfaktor für die Regelung von Umkehrsteuerungen [1]. Sie sind im Schaltbild oft an der Vielzahl der Transformatorwicklungen und daran erkennbar, daß die einzelnen Stufen (Steuerstufe mit Pulsdauermodulation, Verstärker, Endstufe mit Demodulation) ohne deutliche Trennung ineinander übergehen. Nicht zuletzt wegen des erheblichen Entwicklungsaufwands konnten diese Schaltungen außerhalb der Industrieelektronik nicht populär werden.

Der heutige Stand der Schalt- oder D-Verstärkertechnik kommt mit relativ einfachen Schaltungsbausteinen aus, weil jetzt neben Transistoren auch einfache und abschaltbare Thyristoren [3] als schnelle Schalter verfügbar sind. Wie bereits in dem eingangs erwähnten Bericht gesagt wurde, steht hiermit in Zukunft eine neuartige Verstärkerklasse für die Verarbeitung hoher Nf-Leistungen mit besten Wirkungsgraden zur Verfügung. Es gibt zwar noch keine Standardschaltungen und Bauanleitungen für die sogenannten D-Verstärker, doch steht fest, daß transformatorlose Schaltungsvarianten schon jetzt auf ihre Eignung für Integrierte Schaltungen untersucht werden. Für konventionelle Gerätekonstruktionen sind die mit keiner anderen Verstärkerart erzielbaren Wirkungsgrade bei hohen Leistungen interessant.

Stabilisierende D-Verstärker

Grundsätzlich gibt es zwei Schaltungs- und Anwendungsarten für D-Verstärker [4]. Die eine, einfachere, Schaltungsart besteht nach *Bild 3* aus einem Sinus/Rechteckimpuls-Umformer, einer bistabilen Kippstufe als Treiber, dem Leistungsinverter (gesteuerte Wechselrichterschaltung; drei Beispiele in Bild 3) als Endstufe und einem Filter. Bis auf die Sinusquelle im Eingang (Frequenznormal, Quarzstufe oder dergleichen) sind alle aktiven Bauelemente dieser Anordnung schnelle Halbleiterschalter.

Die schwache Sinuseingangsspannung wird in dem Umformer zu einer Rechteckschwingung quadriert. Mit dem so gewonnenen Bezugssignal wird die bistabile Kippstufe gesteuert, deren Ausgänge zwei verstärkte Rechteckschwingungen liefern, von denen die eine in gleicher Phase mit dem Eingangssignal, die andere um 180° phasenverschoben ist. Mit ihrer Hilfe werden die aktiven Bauelemente des nachfolgenden Inverters wechselweise geöffnet und gesperrt, so daß an der Ausgangswicklung des Invertertransformators wiederum eine erheblich verstärkte, zum Eingangssignal synchrone, aber vom Eingangspegel unabhängige Rechteckschwingung anfällt. Das Ausgangsfilter ist ein Tiefpaß, dessen Grenzfrequenz zwischen die Bezugsfrequenz und ihre 3. Harmonische gelegt wird, um das den Rechteckimpuls begleitende Oberwellenspektrum abzuschneiden und die ursprüngliche, jetzt aber erheblich verstärkte Sinusschwingung zurückzugewinnen.

Obgleich diese Anordnung mit nur einer Frequenz bzw. einem Frequenzband unterhalb der Grenzfrequenz des Filters arbeitet, hat sie nicht die Eigenschaften eines Resonanzverstärkers und ist in dieser Hinsicht einem Verstärker in C-Betrieb überlegen. Hinzu kommt ein wesentlich höherer Wirkungsgrad, weil das Verhältnis von Spitzen- zu Durchschnitts-Strom im C-Verstärker bei über 1000 : 1 liegt, während es beim D-Verstärker normalerweise nur 2 : 1 beträgt. Bei Filtern mit ausreichender Flankensteilheit läßt sich eine Bandbreite im Verhältnis der Grenzfrequenzen von 1 : 2 und damit auch ein frequenzmodulierter Träger verarbeiten. Da man mit den derzeitigen technischen Möglichkeiten einen Frequenzbereich zwischen 10 und 500 kHz bei Ausgangsleistungen bis zu 1200 W und Wirkungsgraden um 95 % beherrscht, ergeben sich Anwendungen in der Nf-Leistungsverstärkung, Leistungs-Amplitudenbegrenzung, Drehzahlstabilisierung von Motorantrieben, Drehzahlregelungen (wenn die Eingangsfrequenz variabel gemacht wird) usw.

Lineare D-Verstärker

Den Leserkreis der FUNKSCHAU dürfte jedoch die andere Schaltungsart mehr interessieren, die eine lineare Verstärkung von Frequenzgemischen unterschiedlicher Amplituden ermöglicht. Voraussetzung für diese Wirkungsart ist, daß die Taktfrequenz der Rechteckschwingungen weit genug über der höchsten Signalfrequenz liegt und ihre Pulsdauer vom Eingangssignal bestimmt wird. Das Ein/Aus-Zeit-Verhältnis wird dabei zu einer linearen Funktion des Eingangssignals, während die Periode als Summe der Aus- und Einschaltzeiten eine von ihm unabhängige Konstante bleibt.

Bild 4 zeigt die gegenüber Bild 3 schon grundsätzlich andere Schaltungsart der Eingangsstufen. Der Taktgeber (Steuerfrequenz-Oszillator) beaufschlagt den Pulsdauermodulator mit einer Rechteckschwingung, die durch das Eingangssignal beispielsweise so moduliert wird, daß bei positiven Signalamplituden die Ein-Zeiten, bei negativen Amplituden die Aus-Zeiten überwiegen. Während der Nulldurchgänge des Eingangssignals ergibt sich eine symmetrische Rechteckschwingung mit gleichen Ein- und Aus-Zeiten, während alle Zwischenamplituden entsprechende Aus/Ein-Zeit-Verhältnisse bewirken. Wie in Bild 3 dient auch hier der Ausgang des Modulators in einer phasentreuen und einer komplementären, um 180° phasenverschobenen, Komponenten zur Aussteuerung des Leistungsinverters.

In *Bild 5* sind zwei Schaltungsmöglichkeiten für diese Stufe wiedergegeben. Das in beiden Fällen gleiche, dauermodulierte Rechtecksignal ruft am Filterausgang entsprechend seinem Modulationsgehalt positive und negative Amplituden hervor, die ein genaues, vergrößertes Ebenbild des Eingangssignals formen. Bei fehlendem Eingangssignal (oder bei dessen Nulldurchgängen) heben sich positive und negative Amplituden des Ausgangssignals auf, und die über eine Periode gemittelte Ausgangsleistung ist dann ebenfalls Null. Der Tiefpaß wirkt dabei integrierend, wenn seine Grenzfrequenz weit unterhalb der Taktfrequenz und ausreichend (d. h. mindestens um den Faktor 2) oberhalb der höchsten Signalfrequenz liegt. Signalfrequenzen, die höher als die halbe Taktfrequenz sind, werden im Ausgang nur noch als Rauschen wirksam, so daß gegebenenfalls ein Eingangstiefpaß zur Beschneidung des Eingangssignals ratsam ist. Hieraus folgt, daß das verstärkbare Frequenzspektrum beim linearen D-Verstärker zwischen der halben Taktfrequenz und Gleichstrom (konstante Impulsdauer über aufeinanderfolgende Perioden) liegt. Auch bei langsam schwankendem Eingangssignal gibt der auf der Taktgeberfrequenz liegende Träger ein zur Eingangsgröße genau proportional moduliertes Rechtecksignal an das integrierende Filter ab.

Anwendungen und ihre Grenzen

Wie wir sahen, handelt es sich bei den sogenannten D-Verstärkern um eine wirklich neue Verstärkergattung, deren Hauptvorzüge in der verlustarmen Verstärkung niederfrequenter Signale liegen, und zwar bei Leistungspegeln, wie sie bisher mit Halbleitersystemen überhaupt nicht und mit Röhren nur unter Inkaufnahme wesentlich schlechterer Wirkungsgrade möglich waren. Als Beispiel zitieren wir [4], daß ein Halbleitersystem in TO-5-Normgehäuse normalerweise 1 W Wärmeleistung in eine Umgebung von 25 °C Temperatur abgeben kann. Ein linearer A-Verstärker mit zwei Transistoren dieser Größe kann also höchstens 2 W abstrahlen und hat bei max. 1 W Ausgangsleistung einen Wirkungsgrad von 50 %.

Ein mit zwei Thyristoren in TO-5-Gehäusen aufgebauter D-Verstärker kann dagegen bei niedriger Taktfrequenz und 400 V Betriebsspannung bis zu 2 × 1,5 A vertragen und folglich (theoretisch) eine Leistung von 1200 W steuern, vorausgesetzt, daß eine entsprechend belastbare Gleichstromquelle zur Verfügung steht. Hieraus ergeben sich viele Anwendungen, bei denen es darauf ankommt, ohne raumzehrende Kühlflächen größere Leistungen als beim A- oder B-Betrieb zu beherrschen. Umgekehrt kann man bei normalen Leistungspegeln den Stromverbrauch erheblich herabsetzen, was z. B. für Funksprechgeräte und andere Portables der kommerziellen Technik interessant ist.

Mit der Weiterentwicklung dieser Technik zu transformatorlosen Schaltungen wird man in der konventionellen Gerätetechnik angesichts der hohen Verstärkungsziffern und der vereinfachten Kühlprobleme die Herstellungskosten senken oder aber weitere Leistungsstufen in die Integrierte Schaltungstechnik einbeziehen können. Besonders interessante Anwendungen verspricht

man sich bei der Ultraschallerzeugung, in der Regelungstechnik und auf anderen Gebieten der Industrieelektronik.

Bei der ständigen Erhöhung der Grenzfrequenz schneller Halbleiterschalter kann man außerdem auch schon bald mit hochfrequenztüchtigen D-Verstärkern rechnen. Schon heute lassen sich mit Hf-Transistoren D-Verstärker bis zu 600 MHz bauen, selbstverständlich mit sehr viel kleineren Verstärkungsziffern und Leistungen.

Die natürlichen Grenzen der D-Verstärker sind durch ihre Wirkungsweise gezogen. So steht und fällt der wirtschaftlich verarbeitbare Frequenzbereich mit der Kürze der Schaltzeiten geeigneter Halbleitersysteme. Denn für hohe Wirkungsgrade muß die Gesamtschaltzeit so klein wie möglich gegen die Periodendauer der Taktfrequenz sein. Zudem fällt während des Schaltintervalls zwischen Ein- und Aus-Zustand um so mehr Verlustleistung an, je höher das Leistungsniveau der Anordnung ist. Bei den stabilisierenden D-Verstärkern mit konstantem Ausgang muß man daher Schutzmaßnahmen treffen, die sowohl die Halbleitersysteme wie ihre Stromquellen bei Ausfall der Steuersignale vor Überlastung durch zu hohe Verlustströme schützen. Auch große Lastschwankungen (z. B. bei Drehzahlregelungen mit starken Impedanzschwankungen) sollen bei diesen einfacheren Schaltungen vermieden werden.

Verzerrungen können die Anwendungen linearer D-Verstärker begrenzen. Zwar gibt es hier keine der sonst bei Verstärkern üblichen Verzerrungen, weil das Eingangssignal paktisch zwischen Eingang und Ausgang unterdrückt wird, doch muß man mit Intermodulationsverzerrungen zwischen Signal- und Taktfrequenzen sowie (schwerer wiegend) mit Verzerrungen infolge der endlichen Schaltzeiten und anderer Datengrenzen der Halbleitersysteme rechnen. Es können „Klirrfaktoren" zwischen 1 und 20 % auftreten, die man aber durch die Wahl hoher Taktfrequenzen (z. B. 150 bis 200 kHz für eine maximale Signalfrequenz von 20 kHz) klein halten kann. Allerdings muß man dann bei so hohen Taktfrequenzen einen Geräteaufbau nach hochfrequenztechnischen Gesichtspunkten vorsehen. Schließlich können sich noch Schwierigkeiten bei der Darstellung verzerrungsfreier Pulsmodulationsstufen ergeben – vielleicht ein Grund dafür, daß noch keine Standardschaltungen zur Pulsdauermodulation der Taktfrequenzen bekannt geworden sind. Trotz dieser Einschränkungen werden sich die sogenannten D-Verstärker in Zukunft ein weites Anwendungsfeld sichern können.

Literatur

[1] *K. Haxel:* Der Transistorverstärker nach dem Schaltprinzip. ELEKTRONIK 12 (1963), Heft 11, Seite 327.

[2] *A. Schütte:* Transistorschaltsystem. AEG-Mitt. 50 (1960), 27.

[3] *H. J. Wilhelmy:* Abschaltbare Thyristoren. ELEKTRONIK 15 (1966), Heft 3, Seite 68.

[4] *D. E. Lancaster:* Amplification Using Switching Techniques. Electronics World 75 (1966), No. 2, p. 30, und Vol. 76, No. 3, p. 6 u. 75.

Rationelle Lagerhaltung von Ersatzteilen

Fünfzehn Fernsehjahre bescherten uns eine Flut von Fernsehgerätetypen, die ernsthaft überlegen läßt, wie die Ersatzteilversorgung dieser und zukünftiger Gerätetypen sichergestellt wird. Die Frage ist: Wie kann man die Ersatzteillager wirtschaftlich gestalten, ohne sie zu überladen? Auch die Personallage zwingt zu derartigen Überlegungen, die hauptsächlich die Ersatzteillager der Industrie einschließlich der Niederlassungen betreffen.

Ebenso muß sich der Fachhandel Gedanken machen, wie er seine Service-Werkstätten schnell mit ständig benötigten Ersatzteilen versorgen kann. Denn nur der Servicebetrieb kann einen vorbildlichen Kundendienst leisten, der ein Ersatzteillager eingerichtet hat, das allen Anforderungen stets gerecht werden kann. Das aber ist bei der Vielfalt spezieller Ersatzteile kaum möglich. Schnelle Fehlerermittlung an einem Gerät ist nur sinnvoll mit dem gleichzeitigen schnellen Beheben des Fehlers. Das heißt also, das benötigte Spezialersatzteil muß in der Servicewerkstatt vorhanden sein. Das erfordert hohe Investitionen für den Servicebetrieb, und es ist nicht immer Gewähr gegeben, daß die gelagerten Ersatzteile abgesetzt werden können.

Es gibt verschiedene Wege, um das Lagern von Ersatzteilen zu vereinfachen; manche führen aber nur zu einer scheinbaren Rationalisierung. Beispielsweise soll im Zuge der Lagerrationalisierung das Standardteil U die Teile X, Y und Z ersetzen. Um dies zu ermöglichen, werden mit großem Aufwand und für jede Ersatzteiltype besondere Umbausätze zusammengestellt, die den Lagerwert insgesamt nicht verringern, da jeder Umbausatz in genügender Stückzahl – bei einer Vorauskalkulation für mindestens ein Jahr – vorhanden sein muß. Durch die Standardisierung ergibt sich eine vereinfachte Bauteilefertigung; für das Kundendienstlager des Herstellers ist jedoch nicht viel gewonnen, und die Service-Werkstatt hat keinen Nutzen aus der Vereinfachung. Der Fachhandel fordert die Umbausätze weiterhin nur einzeln und bei Bedarf an, weil die Vielfalt der Umbausätze kein rationelles Lagerhalten bei ihm zuläßt.

Neuartige Wege der Ersatzteilversorgung werden bei *Grundig* beschritten. Im Vordergrund stehen Überlegungen, wie sich die Rationalisierungserfolge im Ersatzteillager des Zentralkundendienstes an den Fachhandel weitergeben lassen. Die Arbeiten führen zu einfacherer und einheitlicher Lagerhaltung. Sie sind zugleich richtungweisend für zukünftige Ersatzteillagerungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Standard-Zeilentransformatoren

Ein kostspieliges und oft benötigtes Bauteil ist der Zeilentransformator, der von jedem Gerätehersteller in vielerlei Modellen gefertigt wird. Die Typenvielfalt bindet auf Jahre hinaus erhebliche Beträge; Überalterung einzelner Typen schafft Verluste. Lassen sich dagegen viele Transformatorentypen durch nur ein Modell ersetzen, so werden alle negativen Auswirkungen vermieden, und das Standardmodell erhält eine sichere Absatzgarantie, die aller Lagersorgen enthebt.

Beispielsweise lassen sich bei Grundig-Fernsehempfängern im Zuge der vereinfachten Lagerhaltung die Zeilentransformatoren 7241–062, –063 und –064 durch die Type 7241–065 ohne jegliche mechanischen oder elektrischen Änderungen ersetzen. Alle Transformatoren sind steckbar und lassen sich in wenigen Minuten auswechseln. Der Fachhandel benötigt somit zum Ersetzen fast aller steckbaren Zeilentransformatoren nur eine Standardausführung.

Der Standard-Zeilentransformator 7241-051 ersetzt alle herkömmlichen Ausführungen in 90°- und 110°-Ablenktechnik; es entfallen somit 20 Transformatortypen für die Lagerhaltung. Alle Umbauten sind mit einem Montagewinkel möglich; er hat die gleiche Form wie der Befestigungswinkel des Original-Transformators und befreit somit von Bohrarbeiten im Gerätechassis.

Der Montagewinkel wird mit zwei Muttern am Standard-Zeilentransformator angeschraubt *(Bild 1)* und wie der Originaltyp auf dem Gerätechassis befestigt. Anschlußleitungen sind nach der Umbauanweisung einfach anzulöten, wobei jegliche Schaltungsänderungen im Gerät entfallen. In wenigen Fällen wird lediglich der am Standard-Zeilentransformator befindliche Dämpfungs-Kondensator (100 pF/5 kV) gegen einen solchen von 30 oder 60 pF ausgetauscht, je nach Maßgabe der Umbauanleitung.

Anschlußplatten einiger älterer Zeilentransformatoren sind mit Bildbreitenschalter und Linearisierungsspule ausgerüstet. Der Schalter und die Spule werden nun durch eine mitgelieferte Horizontal-Einstelleinheit ersetzt, die in Nähe des Zeilenkäfigs befestigt wird.

Die Umbauanweisungen für Zeilentransformatoren, Austauschlisten für Motoren und Drucktastenaggregate sowie Tabellen der eigenen Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte sind im Technischen Jahreskalender 1967 von Grundig zusammengestellt.

Standard-UHF-Tuner

Durch Hf-Eingangsteile, die neuester Fertigung entstammen, läßt sich die Leistung älterer Fernsehgeräte meist um ein Vielfaches verbessern. Damit gewinnen Stan-

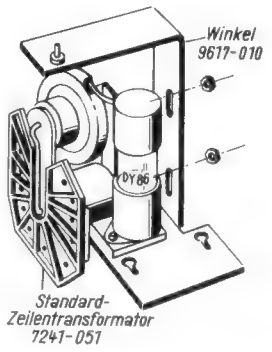


Bild 1. Der Montagewinkel wird durch zwei zusätzliche Schrauben am Standard-Zeilentransformator befestigt

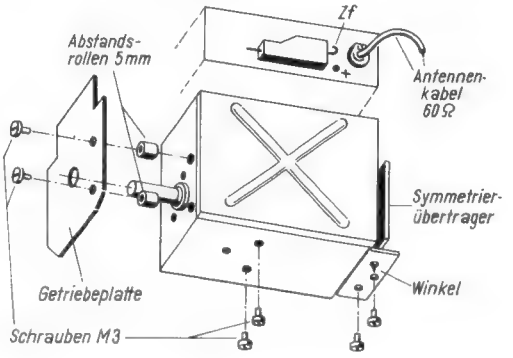


Bild 2. Der Standard-UHF-Tuner 7668–015 weist universelle Befestigungsmöglichkeiten auf, so daß der Einbau ohne mechanische Umbausätze keine Schwierigkeiten bereitet

dard-UHF-Tuner eine besondere Bedeutung, weil sie nicht nur für den Reparaturaustausch interessant sind.

Vielfältige Überlegungen führten zur Herstellung des transistorbestückten UHF-Tuners 7668-015, der alle in bisherigen Grundig-Fernsehgeräten verwendeten UHF-Röhrentuner ersetzt. Damit entfällt die Lagerhaltung von 18 verschiedenen Tunertypen.

Der Standard-Tuner enthält in der Vorstufe den neuen Transistor AF 239, der gegenüber dem bisherigen Typ AF 139 niedrigere Rauschzahlen aufweist und die Leistung der Tuner verbessert, die den AF 139 enthalten. Hier sei noch erwähnt, daß man den Typ AF 139 – aber nur in der Vorstufe – durch den Transistor AF 239 ersetzen kann, um zu besseren Ergebnissen zu gelangen. In diesem Zusammenhang dürften die am Eingang des Tuners benötigten Hf-Spannungen interessant sein, die einen subjektiv guten Bildeindruck gewährleisten:

Erforderliche Eingangsspannung	
des Röhrentuners	500 µV
des Transistor-Tuners mit AF 139	250 µV
des Transistor-Tuners mit AF 239	≈ 160 µV

Somit lassen sich unter ungünstigen Empfangsverhältnissen wesentlich bessere Fernsehbilder erzielen, wenn man den Röhren-Tuner durch den Standard-Tuner austauscht.

Die Befestigung des Standard-Tuners ist ohne mechanische Umbausätze möglich; alle Bohrungen sind wie beim Original-Tuner vorhanden. Die Standardausführung ersetzt nicht nur alle Grundig-UHF-Tuner (mit PC 93 als Oszillator), sondern auch NSF-Typen und sonstige UHF-Tuner, deren Untersetzungsgetriebe als besondere Einheit aufgeschraubt ist. Die Art des Getriebes, Winkel-, Schnecken- oder Zahnradgetriebe, ist dabei ohne Bedeutung. Der Tuner wird generell mit einem gedruckten Symmetrier-Übertrager und Winkel geliefert, die beide auf die Rückseite des Tuners geschraubt werden. *Bild 2* zeigt die Befestigungs- und Anschlußmöglichkeiten.

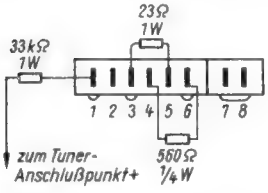


Bild 3. Sind im Fernsehgerät UHF-Anschlußstecker vorhanden, können alle zusätzlichen Bauteile am Stecker angelötet werden

Bei Transistor-Tunern erübrigt sich wegen der geringen Oszillatordrift eine automatische Scharfabstimmung. Beim Ersatz eines Röhrentuners wird zweckmäßig die vorhandene Magnetspule durch einen Widerstand von 560 Ω/0,25 W ersetzt, damit die in Reihe liegende VHF-Magnetspule für die Scharfabstimmung noch arbeiten kann. Als Ersatz für die Röhrenheizung wird ein Widerstand von 23 Ω/4 W in den Heizkreis des Gerätes eingelötet. Der Widerstand soll nicht in Nähe des Tuners angebracht werden, da er diesen sonst unzulässig erwärmen würde. Die Spannungsversorgung des Tuners geschieht über einen Widerstand von 33 kΩ/1 W, der zwischen Anodenspannung + 220 V und dem Anschlußpunkt + des Tuners gelötet wird. War der Röhrentuner mit einem Stecker zur Spannungsversorgung ausgerüstet, lassen sich die zusätzlichen Widerstände direkt an den Stecker löten, wie in *Bild 3* dargestellt.

Für die Lagerhaltung der Service-Werkstatt genügt somit dieser eine Standard-UHF-Tuner, um alle Röhren-UHF-Tuner zu ersetzen, die entweder über ein zusätzliches Getriebe verfügen oder direkt (ohne Untersetzung im Tuner) angetrieben werden.

Weitere Standardteile

Durch Standardisieren von Bauteilen ist es möglich, der großen Ersatzteilflut Einhalt zu gebieten und somit ständig benötigte Ersatzteile als Universalausführung am Lager der Service-Werkstatt zu halten. Die Standardisierung gewährleistet neben der schnellen Ersatzteilversorgung und der vereinfachten Lagerhaltung einen vorbildlichen Kundendienst, der allen Anforderungen gerecht wird. Beispielsweise können Werk-Niederlassungen niemals tausend verschiedene Netztransformatoren auf Lager nehmen, da diese nur das Lager blockieren und hohe Investitionen erfordern. Sie können aber 200 Transformatorentypen lagern, die als Standardteile tausend verschiedene Modelle ersetzen.

Die Rationalisierungsmaßnahmen im Ersatzteillager des Grundig-Zentral-Kundendienstes erstrecken sich über alle Bauteile, wie Ablenkjoche, Lautsprecher, VHF-Tuner sowie Drucktastenaggregate und andere Teile, wobei stets berücksichtigt wird, daß selbst für Geräte, die *älter als zehn Jahre* sind, funktionswichtige Teile durch Bausteine neuester Art ersetzt werden können.

Gerhard Heinrichs

Mechanische Prüfung von Kanalwählern

Die Abstimmaggregate der Fernsehempfänger sind die mechanisch am höchsten beanspruchten Teile der Geräte, und es ist üblich, sie in den Laboratorien einer Dauerprüfung zu unterziehen. Mit entsprechenden Einrichtungen können die Schaltaggregate beliebig oft betätigt werden.

Telefunken demonstrierte einen solchen Dauerprüfstand in den letzten Jahren auf verschiedenen Ausstellungen. Den Aufbau der in diesem Jahr verwendeten pneumatischen Anordnung zur Bereichsumschaltung zeigt *Bild 1*. Pro Tag wurden etwa 1000 Umschaltungen vorgeführt oder 9000 während der Messe. Ein Jahr vorher arbeitete man mit einer noch höheren Schaltfrequenz, so daß während der neun Messetage etwa 35 000 Umschaltungen erreicht wurden. Das war aber nur ein Teil der Prüfung des damals neuen, mit fünf Transistoren bestückten Allbereich-Tuners; die Gesamtprüfung umfaßte vielmehr 100 000 Schaltvorgänge. Aber schon 35 000 Umschaltungen entsprechen, wenn man täglich fünf oder sechs Programmwechsel als üblich ansieht, einer Lebensdauer des Tuners von 16 Jahren.

Mit dem motorisch angetriebenen Programmwähler Monomat de luxe von Grundig werden ähnliche Dauerprüfungen vorgenommen (*Bild 2*). Zählwerke halten die Anzahl der ausgeführten Programmschaltungen fest. Den Rekord, wenn man es so sagen darf, erreichte einer dieser Programmwähler mit 143 267 Schaltungen, was bei täglich achtmaligem Umschalten einer Gebrauchsdauer von umgerechnet ungefähr 50 Jahren (!) entspricht.

Wie Grundig mitteilt, zeigte der Prüfling keine mechanischen Abnutzungen, und die Wiederkehr-Ungenauigkeit war geringer als ± 50 kHz. Das wird u. a. damit erklärt, daß der unmittelbar mit dem VHF- und UHF-Abstimmteil zusammengebaute Monomat nur wenige bewegte Teile aufweist. Seine 10 mm starke zentrale Abstimmachse steht mit einem Speicherkopf in Verbindung, der sechs Feingewinde-Einstellspindeln trägt. Die Stellung dieser Spindeln, von denen jeweils eine gegen einen festen Anschlag gedrückt wird, fixiert die Lage der zentralen Abstimmachse und damit auch die VHF- bzw. UHF-Abstimmung.

Bild 1. Dauerprüfung eines Fernsehgeräte-Abstimmaggregats von Telefunken. Das Zählwerk zeigt die Anzahl der bisher getätigten Umschaltungen (Aufnahme: Schwahn)

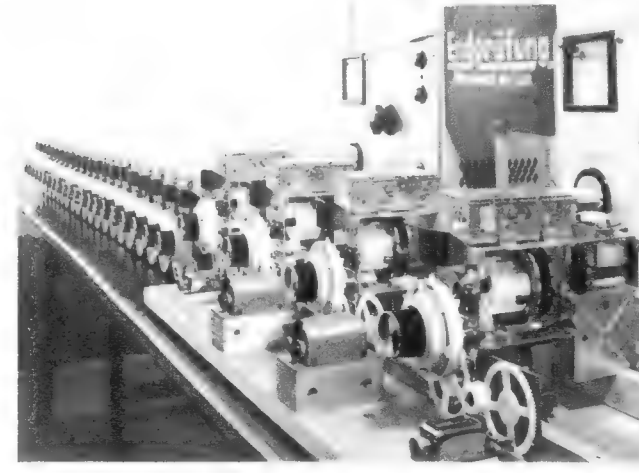


Bild 2. Bei der Fertigungsendprüfung im Grundig-Werk wird eine Dauerprüfung des motorisch angetriebenen Abstimmaggregats Monomat de luxe vorgenommen

HENNING KRIEBEL

VW-Autoempfänger jetzt serienmäßig eingebaut

Die im folgenden Beitrag kurz beschriebenen Autoempfänger werden im VW 1300/1500 serienmäßig eingebaut. Da Wolfsburg bisher nur bekannt gab, daß der Garantieaustausch sichergestellt sei, dürften die späteren Reparaturen den Fachwerkstätten überlassen werden. Zur ersten Information veröffentlichen wir aus diesem Grunde die Schaltungen der zwei Geräte. Eine andere Version des Typs Emden stimmt mit einer bekannten Ausführung im wesentlichen überein.

Der serienmäßige Einbau von Autoempfängern direkt in der Kraftwagenfabrik ist hierzulande nicht weit verbreitet. Daimler-Benz und in gewissem Umfange auch andere Automobilhersteller bieten neue Wagen ab Werk mit Autosuper an; aber die Verhältnisse wie in den USA – 70 bis 75 % aller neuen Wagen werden sofort mit einem Empfänger geliefert – sind in Europa und auch im Bundesgebiet noch Zukunftsträume u. a. wohl wegen der unterschiedlichen Lebensgewohnheiten: In Amerika ist der Wagen die zweite Wohnung des Menschen, und bis vor nicht allzulanger Zeit kannte man drüben keine Auswahl – der Wagen bekam einen Mittelwellensuper oder überhaupt keinen ... In der Serienausstattung tauchten also nicht die Fragen nach AM oder FM/AM, nach einfachen Geräten, nach solchen mit Tasten oder gar mit automatischer Senderwahl auf.

Nunmehr ist es aber zwei deutschen Autosuper-Produzenten gelungen, den wichtigsten Autohersteller – das Volkswagenwerk in Wolfsburg – zu veranlassen, den serienmäßigen Einbau von zwei Empfängertypen vorzusehen. Es handelt sich um den von *Blaupunkt* gelieferten VW-AM-Autosuper *Wolfsburg*, einschließlich der Antenne für 169 DM eingebaut, und um den sowohl von *Blaupunkt* als auch von *Grundig* gefertigten VW-AM/FM-Autoempfänger *Emden*, für 249 DM ebenfalls komplett mit Antenne und fertig installiert.

Die beiden Empfängermodelle sind nicht im Rundfunkhandel, sondern nur bei VW erhältlich. Der in der Tagespresse erwähnte Austauschdienst gilt für die Garantiezeit von sechs Monaten. Danach wird wohl der Rundfunkfachhandel den Service übernehmen, wenn Reparaturen nötig werden.

Deshalb veröffentlichen wir hier die Schaltungen und eine Beschreibung einiger interessanter technischer Details. Im übrigen entsprechen die Modelle *Emden* und *Wolfsburg* der heute gebräuchlichen Schaltungstechnik bei Autoempfängern.

AM-FM-Empfänger Emden

Bild 1 zeigt die Schaltung des AM/FM-Autosupers *Emden* in der von Grundig gelieferten Form. Am Antenneneingang des Gerätes liegt die mit 3,8 V vorgespannte Diode D 1. Sie schützt einerseits das Gerät vor Stromstößen, die z. B. beim Ausgleich statischer Aufladungen über die Antenne auf den Eingang der Hf-Stufen gelangen können, andererseits begrenzt sie die Antennenspannung, die gerade bei Kraftfahrzeugempfängern beim Vorbeifahren an Sendern unzulässig hohe Werte annehmen kann.

Mittelwellenempfang

Die Antennenenergie gelangt über den Trennkondensator C 1 und die UKW-Sperrdrossel Dr auf den Mittelwellen-Eingangskreis. Der Antennentrimmer – er ist von der Skalenseite, also von vorn, einstellbar – ermöglicht die Anpassung an alle gängigen Antennenkabellängen. Die Senderabstimmung erfolgt mit einem Dreifachvariometer, das im Basiskreis des Transistors T 1, in dessen Kollektorkreis sowie im Oszillatorkreis mit dem Transistor T 2 liegt. Die mit diesem Transistor bestückte Stufe arbeitet als selbstschwingender Mischer. Die Transistoren T 5 und T 6 verstärken das Zf-Signal; es wird von der Diode D 2 gleichgerichtet.

Die Niederfrequenz gelangt über den UKW-MW-Umschalter zum Nf-Verstärker. Die an der Diode D 2 auftretende negative Richtspannung wird von der Niederfrequenz und von Zwischenfrequenzresten befreit und dem Basiskreis des Transistors T 6 zugeführt. Durch Verschieben seines Arbeitspunktes erhält man die Schwundregelung.

UKW-Empfang

Beim UKW-Empfang arbeitet der Transistor T 3 als Vorstufe und der Transistor T 4 als selbstschwingende Mischstufe. Eine Besonderheit bildet die Parallelschaltung je einer Abgleichspule zur Oszillator- und Zwischenkreis-Variometerspule: Diese Anordnung ermöglicht es, bei fest eingestellten Variometerkernen die erforderliche L-Variation einzustellen, ohne den Skalenverlauf zu ändern. Ferner machen sich dadurch Permeabilitätsstreuungen der Abstimmkerne nur noch wenig bemerkbar.

Der Primärkreis des ersten 10,7-MHz-Bandfilters ist relativ niederohmig, wodurch die bei der geringen Betriebsspannung drohende Übersteuerungsgefahr und die damit verbundene ungünstige Beeinflussung des Oszillators wesentlich vermindert werden.

Der FM-Zf-Verstärker ist dreistufig ausgeführt, wobei der bei Mittelwellenempfang als selbstschwingender Mischer arbeitende Transistor T 2 die erste Zf-Stufe bildet. Alle Neutralisationen sind durch gedruckte Kapazitäten fest eingestellt.

Der Ratiodetektor ist mit zwei Germaniumdioden AA 116 bestückt. Die AM-Unterdrückung wird mit dem Trimmwiderstand R 1 eingestellt. Über das Deemphasisglied R 2/C 3 gelangt die Nf-Spannung zum UKW-MW-Umschalter.

Am Eingang des Nf-Verstärkers liegt die Klangtaste zum Abschwächen der hohen Töne. Auf den Lautstärkeeinsteller folgt der Transistor T 7, der das Nf-Signal verstärkt und dem Treibertransformator zuführt. In den Basiskreisen der Endtransistoren liegt das Potentiometer R 3, das zum Einstellen des Endstufenruhestromes dient. Durch das Stabilisieren mit Hilfe der Zenerdiode D 6 ist der Ruhestrom fast konstant. Der Heißleiter R 4 regelt den Ruhestrom bei Temperaturschwankungen.

Die Ausgangsleistung der in Gegentakt-B-Betrieb arbeitenden Endstufe beträgt 3 W.

Der *Emden*-Ausführung von Blaupunkt liegt der bekannte Autosuper *Mannheim* zugrunde. Gegenüber dem letztgenannten Gerät wurde nur die Endstufe mit anderen Transistoren bestückt, wodurch die Ausgangsleistung von 2,5 W auf 3 W gesteigert werden konnte.

AM-Empfänger Wolfsburg

Die Schaltung des AM-Autoempfängers *Wolfsburg*, den Blaupunkt herstellt, zeigt *Bild 2*. Das Gerät ist für Mittel- und Langwellenempfang ausgelegt. Es enthält die neuartige Transistormischstufe mit Stromverteilungsregelung, über die wir ausführlich in der FUNKSCHAU 1965, Heft 14, Seite 389, berichteten. Die Großsignaleigenschaften einer solchen Mischstufe kommen denjenigen einer mit einer Röhre ECH 81 bestückten Mischstufe sehr nahe.

Die Antennenspannung gelangt über die Koppelkondensatoren an die Basisanschlüsse der beiden Hf-Transistoren T 1 und T 2. Im ungeregelten Zustand ist der Transistor T 2 gesperrt; der Transistor T 1 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Dabei wird die Oszillatorspannung in Emitterschaltung erzeugt.

Verringert die an der Diode D 2 gewonnene Regelspannung die Basisvorspannung des Transistors T 1, so geht der Transistor T 2 vom gesperrten in den leitenden Zustand über und übernimmt auf Grund des gemeinsamen Emitterwiderstandes einen Teil des ursprünglich nur durch den Transistor T 1 fließenden Stromes. Die Regelspannung verändert somit die Stromverteilung zwischen den Emitterströmen der beiden Transistoren. Aus der Verminderung des Emitter- bzw. Kollektorstromes des Transistors T 1 ergibt sich eine kleinere Mischsteilheit und damit die gewünschte Abwärtsregelung der Mischverstärkung.

Die Regelsteilheit dieser Mischstufe ist sehr groß und erfordert wenig Regelleistung. Ein weiterer Vorteil der Schaltung besteht in der von der Regelung nahezu unabhängigen Belastung des Eingangskreises.

Die am Kollektorkreis des Transistors T 1 ausgekoppelte Zf-Spannung wird in zwei Stufen verstärkt und von der Diode D 2 gleichgerichtet. Die gewonnene Nf-Spannung gelangt über den Klangschalter und das Lautstärkepotentiometer, das mit einer Anzapfung für gehörrichtigen Klangeindruck bei kleinen Lautstärken versehen ist, an die Basis des Vorstufentransistors T 5. Das verstärkte Signal wird über die Treiberstufe mit dem Transistor T 6 den beiden Endtransistoren zugeführt. Der Stabilisator D 3 und der Heißleiter R 1 schützen die Endtransistoren vor Überstrom bei Spannungs- und Temperaturschwankungen.

Die Nf-Ausgangsleistung des Gerätes, das – mit Ausnahme der Nf-Endstufe – dem Empfänger *Hildesheim* entspricht, beträgt 3 W.

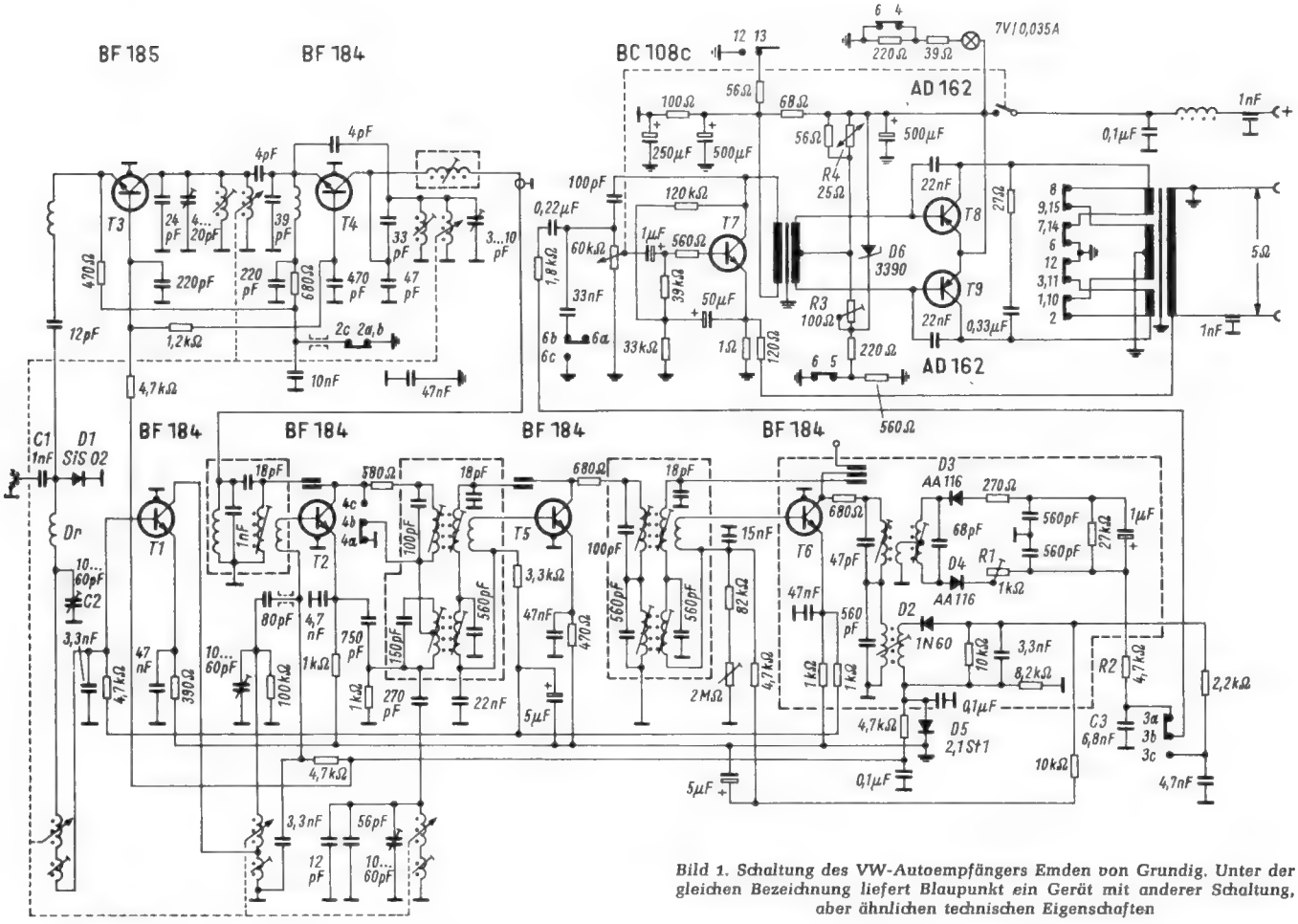


Bild 1. Schaltung des VW-Autoempfängers Emden von Grundig. Unter der gleichen Bezeichnung liefert Blaupunkt ein Gerät mit anderer Schaltung, aber ähnlichen technischen Eigenschaften

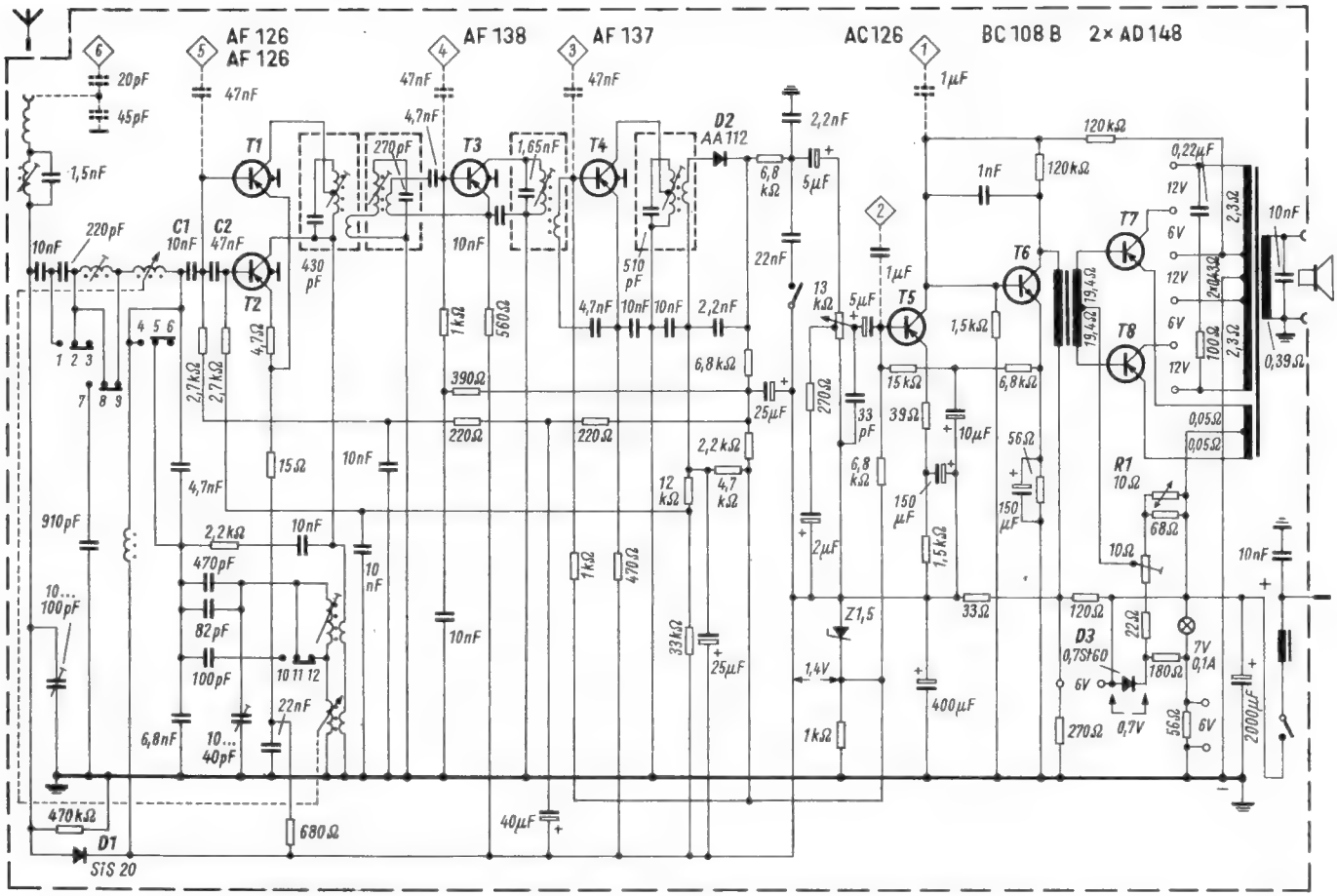


Bild 2. Schaltung des VW-Autoempfängers Wolfsburg. Dieses Modell stellt nur Blaupunkt her

DIPL.-ING. A. RÒZSA

Einfacher Transistor-Prüfsender für Amplitudenmodulation

Die folgende Bauanleitung erhielten wir von einem Leser aus Ungarn. Da bisher nur wenige Meßsender-Schaltungen mit Transistoren bekannt wurden, veröffentlichen wir diese als Anregung für unsere Leser zu eigenen Experimenten. In Ungarn hat der UKW-Empfang noch keine große Bedeutung, so daß dieser Bereich nicht berücksichtigt wurde.

Der Prüfsender arbeitet in vier Frequenzbereichen, die in der *Tabelle* der technischen Daten aufgeführt sind. Für den sogenannten Grenzwellenbereich von 1,5 MHz bis 6 MHz könnte ein weiterer Spulensatz vorgesehen werden; der Wellenschalter muß dann fünf Schaltstellungen besitzen.

Das Gerät enthält zwei Transistorstufen. Der Hochfrequenztransistor in der ersten Stufe erzeugt die Hf-Spannung und arbeitet als Modulator. Die zweite Stufe liefert die zur Modulation notwendige 400-Hz-Tonfrequenz. Sie besitzt einen eigenen Ausgang, der sich zum Prüfen von Verstärkern eignet. *Bild 1* zeigt die Gesamtschaltung des Prüfsenders.

Zur Modulation wird die Tonfrequenzspannung auf die Basis des Hochfrequenztransistors gegeben. Die Auskopplung der modulierten Hochfrequenz erfolgt über das Potentiometer P 1 im Emitterkreis des Transistors OC 170. Die Tonfrequenz erzeugt ein LC-Oszillator. Das Potentiometer P 2 dient zum Einstellen der Modulationstiefe sowie der Tonfrequenzausgangsspannung. Die beiden 4,5-V-Batterien werden durch den Kippschalter S 2 eingeschaltet.

Die Oszillatorstufe

Die Grenzfrequenz des Oszillatortransistors sollte mindestens 50 MHz betragen. Dafür eignen sich die folgenden Typen: OC 170, OC 171, OC 614, OC 615, AF 114, AF 115, AF 117. Die Modulationsfrequenz gelangt über ein RC-Glied von 50 nF in Serie mit 5 kΩ auf die Basis des Hf-Transistors. Der Kondensator von 20 nF an der Basis schließt störende Oberwellen kurz und vermindert dadurch die eventuell vorhandenen Verzerrungen der Tonfrequenz. Er sollte aus Keramik oder Styroflex bestehen. Ein kapazitiver Nebenschluß von 10 nF am Tonfrequenzausgang vermindert störende Hochfrequenzanteile an diesen Klemmen. Der luftisolierte 500-pF-Drehkondensator sollte stabil und zuverlässig sein, weil die Genauigkeit und Stabilität der eingestellten Frequenz in größtem Maße von ihm abhängt.

Die Amplitude der Schwingungen ändert sich innerhalb eines Frequenzbandes nur um ± 2 dB. Dieser Wert wäre noch zu verbessern, wenn man die Anpassung und Belastung der Spulen in jedem Bereich gesondert bemessen würde. Das ist jedoch nicht zu empfehlen, weil außer der zwangsläufigen Änderung der Spulenanzapfungen auch noch andere Komplikationen auftreten könnten.

Tabelle 1. Technische Daten

Frequenzbereich

100 kHz	bis	15 MHz	in vier Stufen
100 kHz	bis	350 kHz	(Langwelle)
350 kHz	bis	500 kHz	(Zwischenfrequenz)
500 kHz	bis	1500 kHz	(Mittelwelle)
6 MHz	bis	15 MHz	(Kurzwelle)

Ausgangsspannung: 0 mV bis 50 mV
Hf-Spannungsteiler: 0 dB bis 34 dB
Modulation:
Interne Amplitudenmodulation 20 %, 400 Hz
Tonfrequenzausgang: 400 Hz, 0,5 V
Stromversorgung: 9 V, 3,5 mA

Der Modulator

Das schwierigste Problem bei transistorbestückten Signalgeneratoren und Meßsendern ist eine einwandfreie Modulation. Um die Arbeitsweise des hier vorliegenden Gerätes richtig erklären zu können, muß etwas weiter ausgeholt werden.

Es ist bekannt, daß der Transistor bedeutende innere Kapazitäten besitzt. Unglücklicherweise sind diese aus Halbleiterschichten bestehenden Kapazitäten strom- und spannungsabhängig, d. h. sie ändern sich mit dem Arbeitspunkt des Transistors. In Oszillatorschaltungen sind sie Bestandteile des Schwingkreises. Bei einer Änderung der Speisespannung ändert sich daher auch die eingestellte Frequenz. Diese Änderung ist davon abhängig, welchen Anteil die Eigenkapazitäten des Transistors an der Gesamtkapazität des Schwingkreises haben. Am höherfrequenten Ende eines Bereichs werden also diese Einflüsse bedeutend größer sein als am Anfang bei eingedrehtem Kondensator.

Wird der Oszillator moduliert, so tritt diese Erscheinung – unabhängig davon, welches Modulationsverfahren man anwendet – ebenfalls auf. Im Rhythmus der modulierenden Frequenz ändern sich der Kollektorstrom und gleichzeitig die inneren Kapazitäten des Transistors. Der Einfluß auf die Oszillatorfrequenz verursacht eine störende, unerwünschte Frequenzmodulation. Diesem Effekt ist bei direkt modulierten Oszillatoren mit keinem schaltungstechnischen Kniff entgegen zu wirken; auch Trennstufen helfen nicht.

Hierbei verstimmen nicht die Kapazitäten des Oszillators, sondern die Kapazitäten der Trennstufe den Schwingkreis. – Diese Schwierigkeiten lassen sich mit einfachen Mitteln nicht beheben. Man kann es mit mehrstufigem Trennsystem oder mit lose angekoppelter Diodenmodulation versuchen. Diese Maßnahmen verteuern jedoch das Gerät, und die besonderen Vorteile dieser Transistorlösung – klein und billig – gehen verloren.

Deshalb wurde ein anderer Weg zur Überwindung der Schwierigkeiten eingeschlagen. Die Frequenzmodulation hängt, wie erwähnt, vom Verhältnis der Transistorkapazitäten zur Schwingkreiskapazität ab. Wählt man einen Transistor mit hoher Grenzfrequenz und Spulen sehr hoher Güte, wodurch die Spulenverluste vermindert werden, so beeinflußt das die Schwingungserzeugung sehr günstig und erlaubt eine sehr lose Kopplung zwischen Transistor und Schwingkreis. Dadurch werden die Kapazitätsänderungen gegenüber dem ziemlich großen Abstimmkondensator vernachlässigbar klein, was sich besonders in den unteren drei Bereichen, in denen Spulen im Verhältnis 100 : 1 an den Transistor angekoppelt werden können, vorteilhaft auswirkt. Lediglich von 1 MHz aufwärts entsteht noch in sehr geringem Maße Frequenzmodulation. Im Kurzwellenbereich sind der losen Kopplung leider Grenzen gesetzt, so daß hier nur durch verringerte Modulationstiefe Abhilfe geschaffen werden kann.

Man könnte fragen, was bedeutet schon ein wenig Frequenzmodulation? Dazu muß aber gesagt werden, daß die Frequenz-

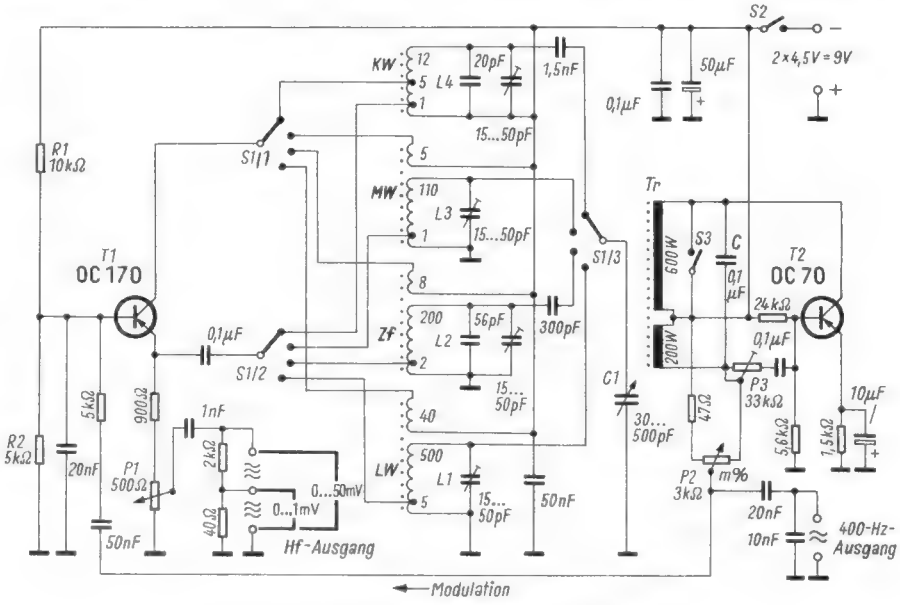


Bild 1. Schaltung des AM-Transistor-Prüfsenders

modulation gar nicht so gering ist: 30 % Amplitudenmodulation kann mitunter eine Frequenzmodulation mit 20...30 kHz Hub verursachen. Dies macht das Abgleichen von Schwingkreisen unmöglich, weil diese als FM-Flankengleichrichter wirken und auf der wirklichen Durchlaßkurve nicht vorhandene Höcker vortäuschen.

Bei Prüfsendern, die mit ungenügender Sorgfalt gebaut werden, tritt diese Erscheinung bereits bei 1...2 MHz auf, und zwar in solchem Maße, daß das Abgleichen damit unmöglich wird. Man kann die Größe der Frequenzänderung auch messen. Dazu lötet man den Widerstand R 1 an der Basis des Hf-Transistors von der Versorgungsspannung ab und schaltet ihn nach *Bild 2* auf den Abgriff eines Potentiometers von 10 kΩ, das zwischen Spannung und Erde liegt. Man kann nun die Basisspannung von 0 V bis 9 V verändern. Wegen des kritischen Kurzwellenbandes ist eine maximale Amplitudenmodulation von 20 % zugelassen. Dafür werden an der Basis etwa 0,3 V Wechselspannung entsprechend 0,8 V_{ss} benötigt. Dieser Wert ist für die unerwünschte Frequenzmodulation maßgebend. Wegen des Spannungsteilers aus den Widerständen R 1/R 2 in Bild 2 wird eine Änderung der Spannung am Potentiometer um etwa 2,4 V eine der Modulation entsprechende Änderung der Basisspannung hervorgerufen. Nun stellt man den Abgriff des Potentiometers in Bild 2 auf die maximale 9-V-Spannung; der Prüfsender arbeitet dann nach der Originalschaltung in Bild 1. Jetzt stimmt man darauf einen Empfänger mit Hilfe der Abstimmanzeigeröhre ab. Wenn man dann langsam mit dem Potentiometer die Spannung am Teiler um 2,4 V vermindert, wird die Verstimmung des Senders deutlich sichtbar. Diese Messungen sind selbstverständlich bei abgeschalteter Modulation durchzuführen.

Mit geeigneten Instrumenten lassen sich diese Verstimmungen messen und dadurch wichtige Informationen zur Festlegung der zulässigen unteren Spannungsgrenze sowie für die Anwendbarkeit des Gerätes gewinnen. Eine Prüfung des Mustergerätes ergab die folgenden Werte: Bei einer Frequenz von 600 kHz verursachte eine Spannungsänderung um ± 1,5 V eine Frequenzänderung um ± 150 Hz; bei 1 MHz betrug diese Änderung ± 370 Hz, und bei 1,5 MHz wuchs sie auf ± 650 Hz. In dieser Größenordnung stört die Frequenzmodulation noch nicht.

Im Kurzwellenbereich ist dagegen die Situation viel unangenehmer: Bei 6 MHz entsteht eine Frequenzänderung von ± 1500 Hz und bei 10 MHz von etwa 6 kHz für eine Speisespannungsänderung um 1,5 V. Dieser Wert wirkt schon so störend, daß zum genauen Abgleichen der Modulator ausgeschaltet und nach dem Abstimmanzeiger des Empfängers oder mit einem lose angekoppelten Hf-Röhrenvoltmeter am letzten Schwingkreis des Empfängers gearbeitet werden muß.

Spulendaten und Wickelanleitung

Die Spulen sind sorgfältig der *Tabelle 2* entsprechend herzustellen, da bei Abweichungen ein gleichmäßiges Schwingen nicht gewährleistet ist. Die sehr losen Kopplungen zum Transistor bergen einige Fehlerquellen in sich. Besonders die Langwellenspule neigt zu wilden Schwingungen. Die Rückkopplungsspule mit ihren 40 Wdg. kann dabei als selbständiger Schwingkreis wirken; dieser unerwünschte Effekt wird nur durch die angegebene Anordnung verhindert.

Die Wabenwicklungen haben eine einheitliche Breite von 6 mm. Die angegebene Litzensorte guter Qualität sollten in jedem Falle verwendet werden, da sonst die Schwingungen aussetzen können.

Der Tonfrequenz-Oszillator

Für diesen LC-Oszillator eignet sich jeder beliebige Nf-Transistor. Das Mustergerät arbeitet mit dem Typ OC 70. Der Transformator enthält einen M-42-Schnitt mit 1,5 cm² wirksamen Querschnitt. Die Kollektorwicklung ist mit 600 Wdg., die Basiswicklung mit 200 Wdg. 0,2 CuL gewickelt. Der Kondensator C besitzt eine Kapazität von 100 nF für 400 Hz und kann für andere Frequenzen entsprechend geändert werden. Abweichungen von der Sollfrequenz können durch die Eisenqualität, die die Induktivität der Spule beeinflußt, hervorgerufen werden.

Tabelle 2. Spulen- und Wickeldaten

LW-Spule L 1

500 Wdg. Hf-Litze 9 × 0,05, Anzapfung bei 5 Wdg.
Rückkopplungsspule: 40 Wdg. 0,1 CuLS
Spulenkörper 8 mm, Hf-Eisenkern
Ausführung: Wabenwicklung

Die Anzapfung der fünften Windung ist auf die Außenlage zu legen; dann befindet sich die „heiße" Spannungsseite im Inneren der Spule, und die Spule schirmt sich selbst ab. Die Rückkopplungsspule ist in etwa 2 mm Abstand von der Hauptspule und auf 2 mm Breite zu wickeln.

Zf-Bereichspule L 2

200 Wdg. Hf-Litze 9 × 0,05 mm; Anzapfung am äußeren Rand bei der zweiten Windung.

Rückkopplungsspule: 8 Wdg. 0,1 CuLS. Die Windungen werden auf die Hauptspule gewickelt und durch eine Papierschicht von ihr isoliert.

Ausführung: Wabenwicklung
Spulenkörper 8 mm, Hf-Eisenkern

MW-Spule L 3

105 Wdg. Hf-Litze 30 × 0,05 mm; Anzapfung außen nach der ersten Windung

Rückkopplungsspule: 5 Wdg. Hf-Litze 30 × 0,05, ebenfalls auf der Hauptspule mit Papierzwischenlage.

Ausführung: Wabenwicklung
Spulenkörper 8 mm, Hf-Eisenkern

KW-Spule L 4

12 Wdg. 0,8 CuL mit 2 mm Windungsabstand. Anzapfung bei der ersten und fünften Windung.
Spulenkörper 16 mm mit 10-mm-Hf-Eisenkern.

Die Schaltung des Oszillators ist im Hinblick auf das Einsetzen der Schwingungen sehr interessant. Bei der angegebenen Windungszahl ist praktisch nur eine dreifache Spannungsverstärkung erforderlich, damit der Oszillator schwingt. Diesen Wert erreicht auch ein Transistor mit einem äußerst schlechten Verstärkungsfaktor β. Den Verstärkungsüberschuß verbraucht das Potentiometer P 3 im Basiskreis. Der Transistor wird also stromgesteuert, was die Verzerrungen vermindert. Mit diesem Potentiometer läßt sich eine optimale Sinusschwingung von 400 Hz, bei großer Amplitude und geringen Verzerrungen, einstellen. Die Verwendung von Transistoren mit besonders kleiner Stromverstärkung (β = 20...30) ist empfehlenswert.

Um die Modulation abzuschalten, wird der Schwingkreis mit dem Kippschalter S 3 kurzgeschlossen, weil beim Abschalten der Speisespannung große Frequenzsprünge in dem Hochfrequenzoszillator entstehen.

Mechanischer Aufbau

Die Abmessungen des Gehäuses des Mustergerätes betragen 150 mm × 250 mm × 80 mm. Das Material des Gehäuses ist nicht kritisch. Zu empfehlen ist das konventionelle, vollkommen geschlossene Eisenblechgehäuse, besonders, weil hier keine Hitze entstehen kann, die dann störende Verstimmungen verursacht. Man kann aber auch ein Kunststoff- oder Holzgehäuse verwenden. In diesem Fall kann man den Meßsender neben das zu prüfende Gerät stellen und ohne Kabel die Prüfsignale einfach abstrahlen lassen. Der besondere Vorteil dieses Verfahrens zeigt sich beim Arbeiten mit Transistor-Taschenempfängern, die mit einer Ferritantenne ausgerüstet sind.

Bild 3 zeigt die Anordnung und Beschriftung der Hauptplatte des Mustergerätes. Der kleinste Radius der Skala ist 39 mm, der größte 56 mm. Der Abstimmkondensator wird direkt angetrieben und hat einen glasklaren Kunststoffzeiger. Die Widerstände des Hf-Spannungsteilers sind unmittelbar an die Ausgangsbuchsen angelötet, ebenso der Shunt-Kondensator des Tonfrequenzausganges.

Die Bauteile sind nach *Bild 4* auf eine 220 mm × 120 mm große und 5 mm dicke Hartpapierplatte montiert. Die Rohrnieten, die gleichzeitig als Stützpunkte dienen, sind auf der einen Seite eingesenkt, so daß die Isolierplatte mit der Frontplatte eine Einheit bilden kann. Zu empfehlen ist ein sehr kompakter und robuster Aufbau. Mechanische Schwingungen der Bauteile verursachen Frequenzänderungen; besonders bei tragbaren Geräten sollte man diesen Gesichtspunkt beachten.

Die beiden 4,5-V-Flachbatterien ergeben eine Betriebsdauer von mindestens 500 Arbeitsstunden. Die Batterien sind an der Rückwand befestigt.

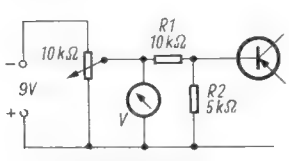
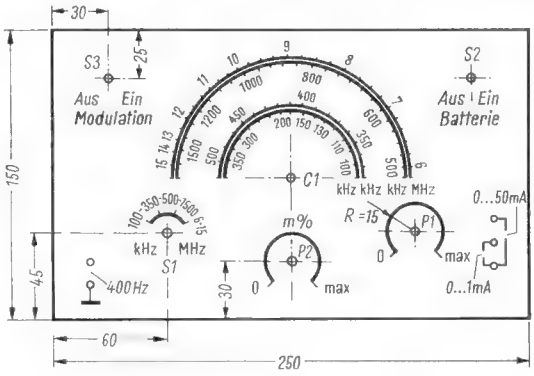


Bild 2. Hilfsschaltung zum Prüfen störender Frequenzmodulation



Rechts: Bild 3. Die Frontplatte des Mustergerätes

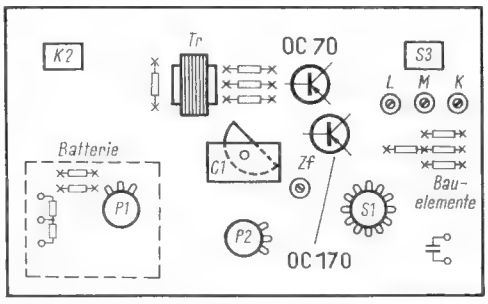


Bild 4. Einteilung der Montageplatte. Beim Mustergerät wurde eine Hartpapierplatte benutzt

Inbetriebnahme und Abgleich

Die Inbetriebnahme des Gerätes erfolgt stufenweise. Sind die Transistoren eingelötet, dann werden die Gleichstromwerte kontrolliert. Die Stromaufnahme der Hochfrequenzstufe soll etwa 2 mA, die des Modulators 1...1,5 mA betragen. Bei richtigem Einlöten der Spulen setzen die Schwingungen sofort ein.

Der Ausgangspegel kann im MW-Bereich mit einem Breitband-Millivoltmeter geprüft werden; im Kurzwellenbereich ist ein Diodenvoltmeter erforderlich. Hier ist der Ausgangspegel etwas größer als in den anderen Bereichen. Bei Schwingschwierigkeiten sind die Rückkopplungsspulen um ein bis zwei Windungen zu ändern. Arbeitet das Gerät in jedem Frequenzbereich einwandfrei, dann kann der Abgleich in zwei Schritten erfolgen.

Zunächst werden die Bereichgrenzen mit den Trimmerkondensatoren bzw. Hf-Eisenkernen eingestellt. Dazu kann man einen gut abgeglichenen Rundfunkempfänger verwenden. Da der Prüfsender in erster Linie zum Abgleichen in der Service-Werkstatt dient, sollen auch die Frequenzbänder dem Durchschnittsempfänger angepaßt sein. Die Grenzen des Zf-Bereichs des Prüfsenders können am unteren Ende des Langwellen- bzw. am oberen Ende des Mittelwellenbereiches des Rundfunkempfängers kontrolliert werden.

Dann folgt der genaue Frequenzabgleich. Dazu kann man einen anderen Signalgenerator verwenden; in den unteren Frequenzen ist mit Lissajous-Figuren, in den höheren mit einem Diodenmischer abzugleichen. Notfalls kann ein Empfänger als Indikator der Frequenzschwebungen zum Abgleich dienen.

Die Schwingungsform des Tongenerators wird mit einem Oszillografen eingestellt. Das Potentiometer P 3 im Basiskreis dient zum Einstellen des günstigsten Arbeitspunktes. Die Ausgangsspannung soll 500 bis 600 mV betragen. Zur Einstellung der Frequenz sollte ein anderer Generator verwendet werden. Geringfügige Abweichungen sind zulässig.

Nach dem Abgleich sollte man unbedingt mit der bereits beschriebenen Methode das Gerät auf Frequenzmodulation prüfen. Bedeutende Abweichungen von den angegebenen Werten sind nicht zulässig. Auch die Modulationstiefe ist zu kontrollieren.

Anwendung

Dieser Prüfsender kann zur Reparatur und zum Abgleichen von AM-Empfängern mit Röhren oder Transistoren verwendet werden. Mit einer gewissen Übung kann man die Empfindlichkeit der Empfänger abschätzen. Beim Abgleichen über die Antennenbuchse verwendet man einen Kondensator von 200 pF. Bei Geräten mit Ferritantenne fertigt man sich am besten eine Antenne von etwa 15 cm Durchmesser mit 3 bis 5 Wdg. Der Ferritstab soll senkrecht zu dieser Antenne aufgestellt sein und zu deren Mittelpunkt zeigen.

Der Tonfrequenzausgang liefert ein Signal zum Prüfen der Nf-Stufen von Empfängern und Verstärkern. Bei Transistorgeräten sollte man einen Reihenwiderstand von 10...100 kΩ dazwischenschalten, je nach der Empfindlichkeit der zu prüfenden Stufe.

Transistor-Millivoltmeter mit Effektivwert-Anzeige

In der gesamten Elektronik benötigt man oft ein empfindliches Wechselspannungs-Meßgerät. Will man auch Impulse und nichtsinusförmige Spannungen messen, kommt man mit einem Voltmeter mit Gleichrichtung nicht aus. Den exakten Effektivwert einer Spannung kann man nur über die Leistung ermitteln. Das hier beschriebene Gerät eignet sich gut zum Selbstbau *(Bild 1)*.

Die Schaltung

Um einen relativ hohen Eingangswiderstand zu erreichen, wurden als Eingangsstufen zwei Emitterfolger gewählt *(Bild 2)*. Damit erzielt man eine Eingangsimpedanz von über 1 MΩ in sämtlichen Bereichen. Außerdem brachte diese Schaltung den Vorteil, daß der Spannungsteiler erst nach den beiden Eingangsstufen angeordnet und niederohmig ausgeführt werden konnte. Zur Aussteuerung der Endstufe ist im 1-V-Bereich eine Spannung von 1,0 V_{eff} am Eingang notwendig. Das entspricht einem Scheitelwert von 1,4 V. Jedoch lassen sich auch Impulse mit 4,6 V Amplitude verzerrungsfrei übertragen. Die Aussteuerungsgrenze liegt also um etwa 10 dB höher. Bei größeren Spannungen beschneidet der Verstärker die Amplitude, es tritt also ein Meßfehler auf. Gleichzeitig wird dadurch der Heizwendel des NTC-Widerstandes vor grober Überlastung geschützt. Um den Meßbereich zu erweitern, liegt noch vor dem Eingang ein Dämpfungsglied von 40 dB, das bei Bedarf zur Verfügung steht und den maximalen Meßbereich auf 100 V ausdehnt.

Der Spannungsteiler besteht aus normalen 5-%-Widerständen und Trimmpotentiometern. Ein keramischer Stufenschalter legt die entsprechenden Abgriffe an die Basis der folgenden Verstärkerstufe. Diese arbeitet in Emitterschaltung. Die vierte Stufe ist ebenfalls in Emitterschaltung ausgeführt. Da hier noch recht kleine Wechselspannungen verstärkt werden müssen, fand der rauscharme Transistor AC 160 B Verwendung. Mit dem Einsteller P 1 läßt sich die Verstärkung verändern und in Verbindung mit dem Spannungsteiler das Gerät eichen.

Um das zu messende Signal möglichst unverzerrt und breitbandig durch die Endstufe zu bringen, wurde eine übertragerlose Gegentakt-AB-Schaltung gewählt *(Bild 3)*. Sie ist zum Teil galvanisch mit der Phasenumkehrstufe gekoppelt. Diese Umkehrstufe wird bei kurzgeschlossenem Eingang mit dem Trimmpotentiometer P 2 auf einen Ruhestrom von 5 mA eingestellt. Am Kollektor dieser Stufe muß dann eine Gleichspannung von −5 V anliegen. Die Endstufe ist dann mit dem Einsteller P 3 auf −5,8 V am Kollektor des oberen Transistors abzugleichen.

Als Meßwandler dient ein fremdgeheizter NTC-Widerstand in einer Meßbrücke. Die 1,6-V-Gleichspannung für diese Brücke wird mit zwei Siliziumdioden in Durchlaßrichtung stabilisiert. Die Meßbrücke ist im aktiven Teil mit der NTC-Spezialtype B 8 320 15 P/3 K 3 bestückt. Der Widerstand beträgt bei 20 °C 3,3 kΩ, der Widerstand des Heizwendels 100 Ω. Im passiven Teil der Brücke wurde aus Kostengründen ein Zwerg-NTC verwendet, dessen Temperaturkoeffizient fast genau mit dem des teuren Spezialtyps übereinstimmt. In Reihe mit dem 100-µA-Drehspulinstrument liegt der 1-kΩ-Trimmer P 4 zum Einstellen der Anzeigelinearität.

Der Aufbau

Der Meßverstärker wurde auf eine Veroboardplatte von 160 mm × 90 mm aufgebaut. Sie sitzt mit Abstandsbolzen auf dem Chassisblech des Gehäuses. Der Spannungsteiler befindet sich auf einer Platte direkt über den Eingangsstufen des Verstärkers *(Bild 4)*. Der Netztransformator fand neben der Endstufe Platz, um Einstreuungen in die Vorstufen zu verringern. Der Netzteil wurde auf einer gleichen Platte aufgebaut. Es ist zu

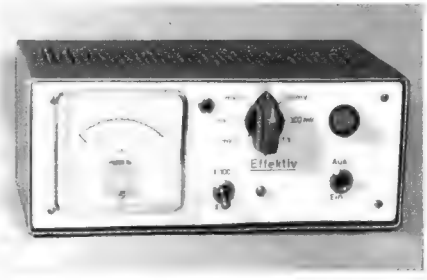


Bild 1. Vorderansicht des Millivoltmeters

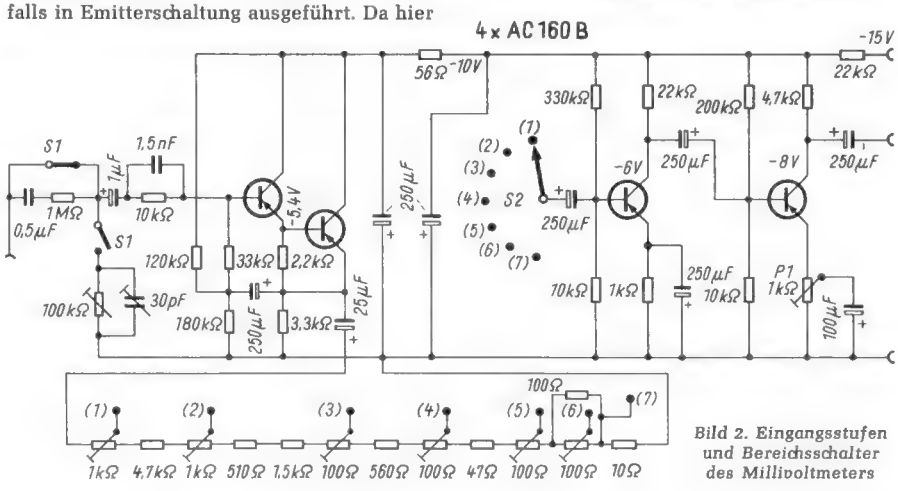
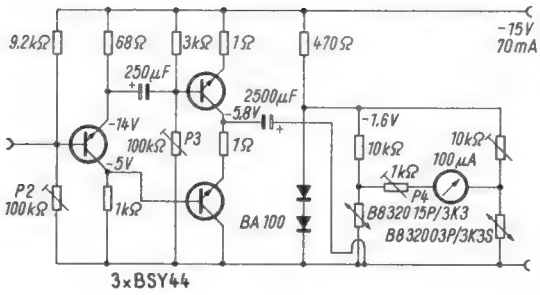


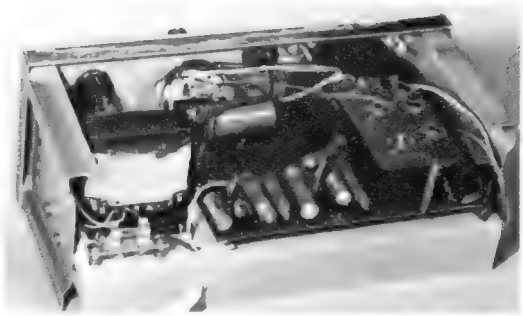
Bild 2. Eingangsstufen und Bereichsschalter des Millivoltmeters

Technische Daten

Empfindlichkeit: 1 mV bis 1 V in 10-dB-Stufen, mit Vorteiler bis 100 V
Eingangsimpedanz: 1 MΩ
Frequenzbereich: 15 Hz bis 200 kHz (− 3 dB)
Aussteuerungsgrenze: 10 dB
Transistoren: 4 × AC 160 B, 3 × BSY 44
Siliziumdioden: 2 × BA 100
NTC: B 8 320 15 P/3 K 3, B 8 320 03 P/3 K 3 S
Drehspulinstrument: 100 µA
Spannungsversorgung: 15 V/70 mA
Gehäuse: Leistner 77 a



Links: Bild 3. Gegentakt-Endstufe und Anzeigeteil. Als Stromversorgung wird zweckmäßig ein stabilisierter Netzteil vorgesehen



Rechts: Bild 4. Innenansicht des Mustergerätes. Die Schaltung wurde auf Veroboardplatten aufgebaut

beachten, daß der Brummanteil der Gleichspannung nicht mehr als 5 mV beträgt, da sonst die Meßgenauigkeit in den unteren Bereichsteilen stark abnimmt. Im Mustergerät bewährte sich ein geregelter Netzteil.

Das Drehspulinstrument mit einem Flansch von 80 mm × 80 mm ist in die Frontplatte eingebaut, die auf weißen Karton gezeichnet und mit Kunstglas überdeckt ist. Die Gehäusemaße betragen: 100 mm × 250 mm × 130 mm.

Das Eichen des Gerätes

Zum Eichen wird der 1-V-Bereich eingeschaltet. Nach etwa einer Minute ist zuerst die Brücke auf Null abzugleichen. Nach dem Anlegen einer Spannung von 1 V_{eff} stellt man mit P 1 die Gesamtverstärkung des Gerätes so ein, daß am Heizwendel des NTC eine Spannung von 1,1 V_{eff} anliegt. Anschließend wird der Ausschlag des Anzeigeinstrumentes mit P 4 auf Skalenende getrimmt. Nun läßt sich der Spannungsteiler mit Hilfe eines Dämpfungsgliedes oder eines anderen empfindlichen Instrumentes abgleichen.

Die Anzeige ist nicht ganz linear. Die zweite Hälfte der Skala wurde etwas gedehnt, da dort die Anzeigegenauigkeit größer sein soll als am Skalenanfang. K.-J. Balzer

Scharfabstimmung mit Begrenzerdioden

Viele Reiseempfänger und hochwertige Stereogeräte enthalten eine automatische Scharfabstimmung (automatic frequency control = AFC). Als Nachstimmorgan verwendet man dafür meist eine Silizium-Kapazitätsdiode. Eine solche Diode besitzt eine von der angelegten Sperrspannung abhängige Kapazität. Die Sperrspannung verringert in der Grenzschicht zwischen p- und n-Gebiet die Zahl der Ladungsträger, wodurch diese Grenzschicht praktisch zum Isolator wird. Die beiden Kristallplättchen, nämlich das p- und das n-Gebiet, sind gut leitend, und daher wirkt die Diode wie ein Kondensator. Die Breite der Grenzschicht ist nun abhängig von der angelegten Sperrspannung. Je mehr diese Sperrspannung ansteigt, um so breiter wird die Grenzschicht; dadurch verringert sich die Kapazität der Diode. Eine Silizium-Kapazitätsdiode hat z. B. bei einer Sperrspannung von 2 V eine Kapazität von 55 pF und bei 1 V eine solche von 65 pF.

Legt man die Diode parallel zu einem UKW-Oszillatorkreis, so kann man durch eine geeignete Nachstimmspannung die Frequenz des Oszillators beeinflussen. Die Nachstimmspannung wird aus dem Ratiodetektor gewonnen. Bei richtiger Abstimmung des Oszillators liegt zwischen den Brückenpunkten des Ratiodetektors A und B in *Bild 1* keine Spannung. Wird der Oszillator nach höheren Frequenzen verstimmt, so entsteht zwischen A und B eine negative Spannung, bei niedrigerer Oszillatorfrequenz eine positive Spannung *(Bild 2)*.

Besonders bei batteriebetriebenen Empfängern ist es wichtig, den Nullpunkt der Diode festzulegen, denn bei nachlassender Batteriespannung treten sonst Verstimmungen des Oszillators auf. Die Summenrichtspannung des Ratiodetektors beträgt etwa + 2,5 V. Die Diode erhält eine feste Vorspannung von + 1,2 V. Man erhält so einen linearen Ansteuerungsbereich für die Diode. Der Ratiodetektor liegt parallel zur Kapazitätsdiode D 1; daher ergeben Änderungen der Diskriminatorspannung die erforderliche Nachstimmspannung, die in dem Gerät nach Bild 1 (*Kuba/Imperial*, Modell Venezia und Capri) zwischen 0,2 und 2,2 V schwankt. Die Bezugsspannung wird über den Spannungsteiler R 1 und R 2 aus der stabilisierten Betriebsspannung des UKW-Mischteils gewonnen.

Bei schwächer einfallenden Sendern ist es oft wünschenswert, daß die automatische Scharfabstimmung abschaltbar ist; denn es kann vorkommen, daß die Abstimmautomatik einen starken Sender mitzieht und so einen schwachen Sender überdeckt. Die AFC-Taste schließt in ihrer Ruhestellung die beiden Brückenpunkte A und B des Ratiodetektors kurz. Die Kapazitätsdiode D 1 liegt nun direkt auf der Bezugsspannung, und der Ratiodetektor beeinflußt den Oszillatorkreis nicht mehr.

Im Kraftfahrzeug kann die wiederholte Betätigung der AFC-Taste allerdings recht lästig werden. Daher wird in dieser Schaltung ein Verfahren angewandt, das den Haltebereich der Scharfabstimmung einengt. Zwei gegeneinander gepolte, in Durchlaßrichtung betriebene Siliziumdioden D 2, D 3 begrenzen die Nachstimmspannung auf ungefähr ± 500 mV. Da eine Siliziumdiode eine sehr steile Kennlinie hat, wird die Nachstimmspannung unterhalb dieser Grenze nicht beeinflußt, und die Nachstimmgenauigkeit somit nicht verschlechtert. Der Fangbereich bleibt bei ± 300 kHz, dagegen verringert sich der Haltebereich *(Bild 2)*.

Germanium- oder Selendioden lassen sich hier nicht verwenden, ihre Kennlinien sind nicht so steil wie diejenigen von Siliziumdioden; sie würden auch den Fangbereich verschlechtern.

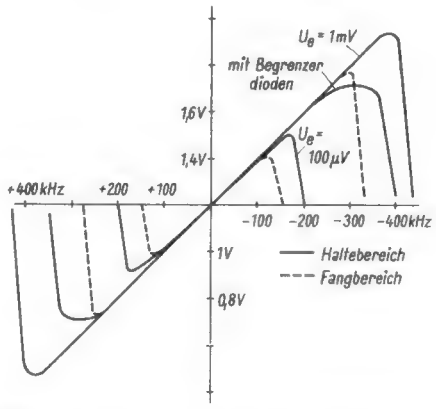


Bild 2. Nachstimmspannung in Abhängigkeit von der Verstimmung des Oszillators bei Eingangsspannungen von 100 µV und 1 mV, gemessen zwischen Punkt B und Masse in Bild 1 (Mittenfrequenz = 102 MHz)

Die im Ratiodetektor gewonnene Nachstimmspannung wird durch das RC-Glied R 3/C 1 gesiebt und dann über den Widerstand R 4 der Kapazitätsdiode D 1 zugeführt. Der Diodenankopplungskondensator C 2 hat eine Kapazität von 7 pF; das ergibt eine gute Nachstimmung und beeinflußt nicht die Güte des Kreises. Bei der Dimensionierung des Oszillatorkreises ist auch auf die stark positive Temperaturabhängigkeit der Diodenkapazität (+ 500 × 10^{-6}/°C) zu achten. Eine ausreichende Temperaturkompensation erreicht man dadurch, daß sämtliche Kondensatoren des Oszillatorkreises einen negativen Temperaturkoeffizienten besitzen.

Die Oszillatorstufe des Gerätes wird mit einem Variometer abgestimmt. Daher verändern sich die Kapazitätsverhältnisse über den ganzen Abstimmbereich nicht, und der Haltebereich der Automatik bleibt konstant. Die Restverstimmung, also der Unterschied zwischen genauem Nullabgleich und automatisch nachgeregeltem Oszillator, ist ein Maß für die Genauigkeit der Scharfabstimmung. Sie beträgt in dem Gerät nach Bild 1 etwa 10...20 kHz. Hans Kuschy

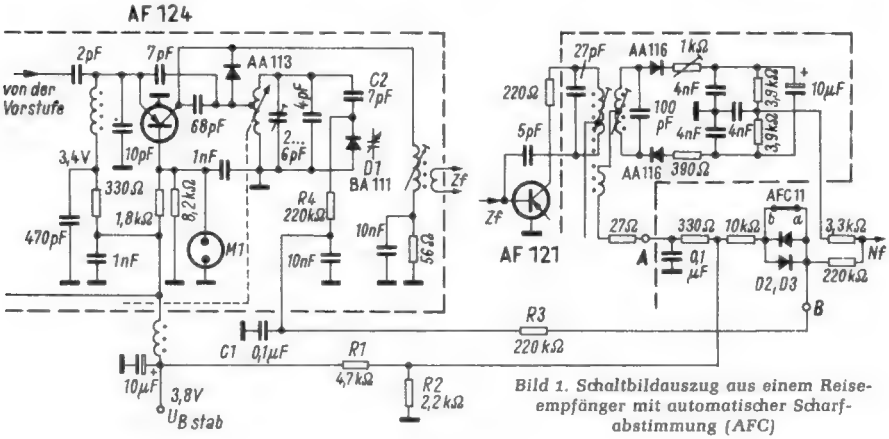


Bild 1. Schaltbildauszug aus einem Reiseempfänger mit automatischer Scharfabstimmung (AFC)

Mit diesem VW haben wir erst 16 Jahre Erfahrung.

Wir sind es gewohnt, mit einem Auto Erfahrung zu sammeln. Damit haben wir die besten Erfahrungen gemacht. (Das beweisen mehr als 11 Millionen Volkswagen.)

So machten wir die Erfahrung, daß man ein Auto stetig von innen heraus verbessern muß, um es wirklich besser zu machen. (Den VW-Transporter verbesserten wir im ganzen 1010 mal.)

So machten wir die Erfahrung, daß ein Auto billiger ist, wenn es in großen Stückzahlen gebaut wird. (Der VW-Transporter ist der billigste Eintonner überhaupt.)

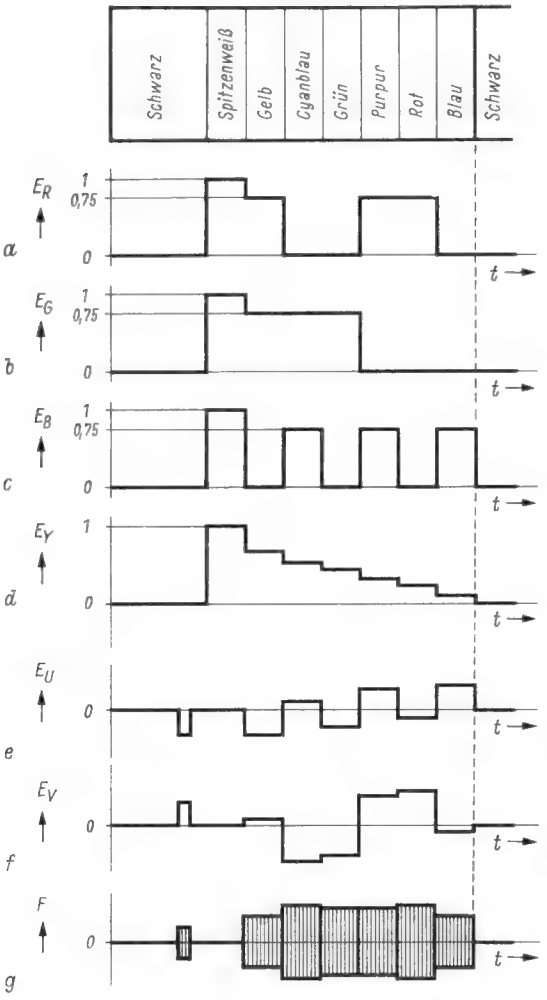
Und weil wir Tag für Tag allein 747 Transporter bauen, stellen wir die Einzelteile gleich millionenfach her. (Darum sind Original-VW-Ersatzteile so preisgünstig.)

Aber das ist noch nicht alles.

Wir machten auch die Erfahrung, daß man seinen Kunden nicht nur einen guten und preisgünstigen Kundendienst bieten muß, sondern etwas Besonderes. Darum gibt es den VW-Austausch-Dienst auch für den VW-Transporter. Mit festen Preisen. Mit niedrigen Preisen. (Ein VW-Austausch-Motor, 44 PS, komplett mit allen Aggregaten, kostet zum Beispiel nur DM 780,—; der Aus- und Einbau bei jedem VW-Betrieb ganze DM 17,50.)

So haben wir die Idee verwirklicht, für wenig Geld viel transportieren zu können. Bis jetzt in über 1,6 Millionen VW-Transportern.

Und damit haben unsere Kunden ihre besten Erfahrungen gemacht.



Links: Bild 3. Spannungen für ein Farbstreifentestbild nach EBU-Norm mit 100 % Spitzenweiß und Farbflächen mit 75 % Amplitude

Rechts: Bild 5. Der Farbsynchronimpuls innerhalb des Zeilenimpulses

und nach Addition der Synchronisierimpulse S_y wird es zu einem *BAS*-Signal, das das übliche *BAS*-Signal des Schwarzweißkanales ersetzt.

4 Das Farbträgersignal

Durch Übertragung zweier sogenannter Farbdifferenzsignale in Doppelmodulation (Quadraturmodulation) auf den Farbträger, verbunden mit einer Phasenalternation bei Beginn jeder Zeile (Pal = Phase Alternation Line), wird die Farbartinformation übermittelt.

4.1 *Die Farbdifferenzsignale*

Aus E_R, E_B und E_Y werden die Farbdifferenzsignale $(E_R - E_Y)$ und $(E_B - E_Y)$ gewonnen. Sie werden mit gegenüber dem Leuchtdichtesignal verminderter Bandbreite übertragen. Ihre Amplituden sind im Verhältnis zum Leuchtdichtesignal so einzustellen, daß eine optimale Aussteuerung des Übertragungskanales erreicht wird. Die reduzierten Signale bezeichnet man mit E_U und E_V (vereinfacht meist nur mit *U* und *V*):

$$0{,}493\,(E_B - E_Y) = E_U \quad \textit{(Bild 3e)}$$

$$0{,}877\,(E_R - E_Y) = E_V \quad \textit{(Bild 3f)}$$

Die Bandbegrenzung wird zweckmäßigerweise vor der Modulation vorgenommen.

Die Videobandbreite der Signale E_U, E_V beträgt 1,3 MHz. (Für Standard I wurde 1,6 MHz, für Standard L wurde 1,57 MHz Videobandbreite angegeben.) Diese Abweichungen vom Standard G sind unwesentlich, da bei Pal ein Richtwert für die Bandbreite genügt.

Als Richtwerte für den Verlauf der Bandbegrenzungskurven wurde für den Standard G vorgeschlagen: Bei 1,3 MHz soll die Absenkung nicht mehr als 3 dB, bei 3,6 MHz mehr als 20 dB sein.

4.2 *Der Farbträger*

Die reduzierten Signale E_U und E_V werden durch Quadraturmodulation des Farbträgers übertragen. Seine Frequenz ist festgelegt mit

$$f_0 = 4{,}43361875\ \text{MHz} \pm 1\ \text{Hz}$$

Die Ablenkfrequenzen sind mit dem Farbträger fest verkoppelt. Dazu ist die Zeilenfrequenz f_H aus dem Farbträger nach folgender Beziehung abzuleiten:

$$f_H = \frac{4\,f_0 - 2\,f_V}{1135} = 15\,625\ \text{Hz}$$

mit f_V = Vertikalfrequenz (Viertelzeilenoffset + 25 Hz Versatz für den Farbträger).

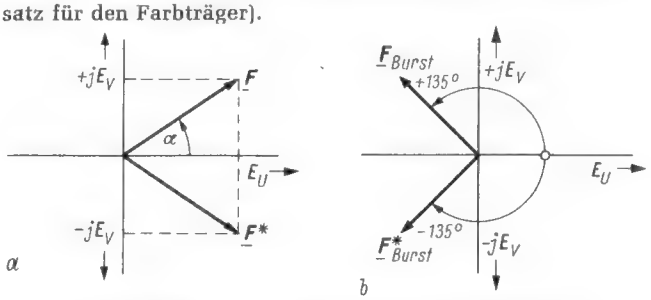
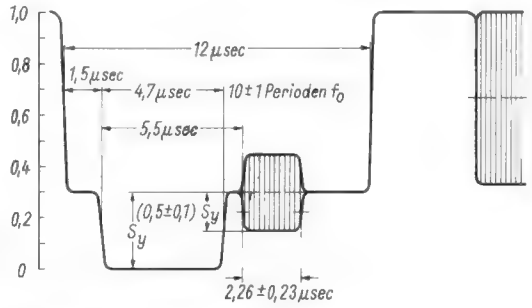


Bild 4. Modulationsanzeiger F und F*: a) für die Bildanteile, b) für die Farbsynchronimpulse



4.3 *Das Farbträgersignal*

In den Zeilen – numeriert mit 1, 3, 5 . . ., wenn die zeitliche Folge aller Zeilen mit 1, 2, 3 fortlaufend numeriert ist – wird in folgender Weise moduliert:

$$F_{Bild} = E_U \cdot \cos \omega_0 t + E_V \cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{2}\right)$$

In den Zeilen, die zeitlich dazwischen liegen, wird die Phase des V-Anteiles um π geändert, so daß entsteht *(Bild 4a)*:

$$F^*_{Bild} = E_U \cdot \cos \omega_0 t + E_V \cdot \cos\left(\omega_0 t - \frac{\pi}{2}\right)$$

In den Rücklaufzeiten, in denen das Bild schwarz getastet ist, verschwindet das Farbträgerbildsignal, ebenso bei Weiß.

4.4 *Die Farbsynchronimpulse (Burst)*

Für die Synchronisierung des Referenzträgers im Empfänger, der bei der Demodulation der Farbsignale notwendig ist, werden auf der hinteren Schwarzschulter Farbsynchronimpulse übertragen in Form einer Folge von zehn Referenzträgerperioden. Als zusätzliche Kennung für die Synchronisierung des sequentiellen Umschalters im Empfänger werden sie synchron mit dem Farbsignal zusätzlich einer Phasenalternation unterworfen. Sie sind definiert durch *Bild 5*.

Start: 5,5 ± 0,2 µsec nach der vorderen Flanke der Synchronimpulse.

Dauer: 10 ± 1 Perioden von f_0 (2,26 µsec ± 0,23 µsec).

Amplitude: 0,5 ± 0,1 der Zeilensynchronimpulsamplitude S_y.

Phase: Ist die Signalphase $\Phi = 0$ definiert für den nur mit einem Signalanteil + E_U modulierten Träger, also mit $\cos \omega_0 t$, dann sind darauf bezogen die beiden Burstphasenlagen:

$$\Phi\, F_{Burst} = 135^0$$

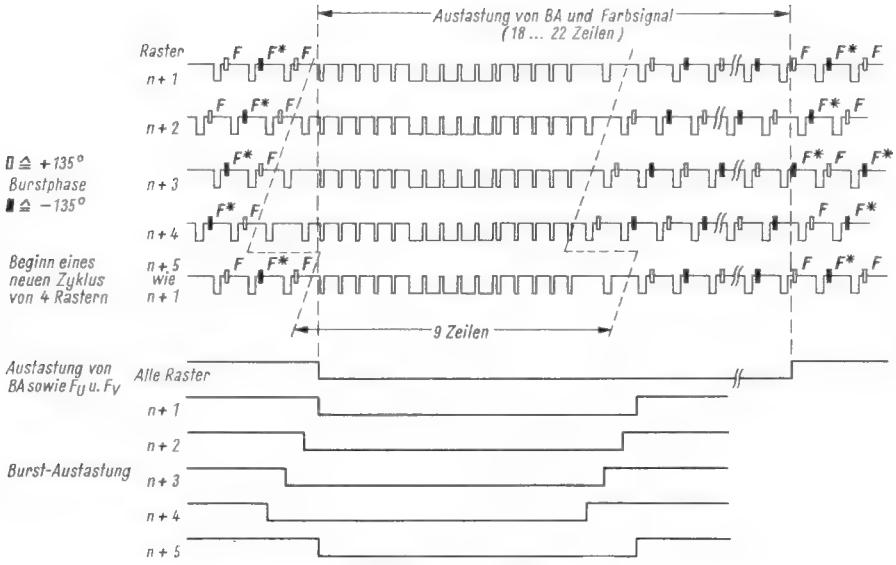


Bild 6. Austastschema für die Farbsynchronimpulse während der Vertikalimpulse

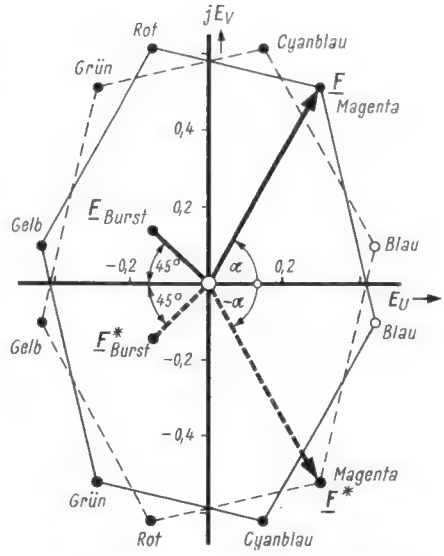


Bild 7. Modulationszeiger F und F* sowie die Burstzeiger F_{Burst} und F^*_{Burst} für die Farbstreifen nach Bild 3

zugeordnet zu den Zeilen, in denen mit + E_V moduliert wird, und

$$\Phi\, F^*_{Burst} = -135^0$$

zugeordnet zu den Zeilen, in denen mit $-E_V$ moduliert wird (vgl. *Bild 4b*). Phasentoleranzen sind noch nicht festgelegt, ± 3° für jeden Burst dürften sinnvoll sein.

Während der Vertikalaustastung entfällt das *F*-Bildsignal mit dem Y-Signal. Die Farbsynchronimpulse sollen dagegen nur während des Ablaufes der Vertikalsynchronimpulse entfallen. Zur Verminderung einer eventuellen Beeinflussung des von den Farbsynchronimpulsen synchronisierten Referenzträgeroszillators im Decoder durch diese Unterbrechung, wird ein spezielles Austastschema vorgeschrieben. Es ist in *Bild 6* dargestellt.

Die Farbsynchronimpulse können z. B. durch Addition von videofrequenten Impulsen zu E_U und E_V gemäß Bild 3e, f eingeführt werden. Sie sind dann automatisch mit E_V der richtigen Phasenumschaltung unterworfen.

4.5 *Das kombinierte Farbträgersignal*

Das kombinierte Farbträgersignal besteht aus der Zusammensetzung der ausgetasteten Farbsynchronimpulsfolge F_{Burst} bzw. F^*_{Burst} und dem Farbträgersignal F_{Bild} bzw. F^*_{Bild} (vgl. Bild 3), wobei F_{Bild} in den Zeiten, in denen Farbsynchronimpulse vorhanden sind, den Wert Null hat (vgl. Bild 3g und das Zeigerbild *Bild 7*).

5 Das kombinierte Pal-Videosignal

Das kombinierte Pal-Videosignal besteht aus einer zeilensequentiellen Folge *FBAS*, *F*BAS* usw. – oft nur mit *FBAS* bezeichnet – und hat die Form (vgl. *Bild 8*)

$$FBAS = BAS + F_{Burst} + F_{Bild},$$

$$\text{bzw. } F^*BAS = BAS + F^*_{Burst} + F^*_{Bild}.$$

Die zeitliche Koinzidenz aller Bildsignale darf in Sprungmitte nicht mehr als 50 nsec falsch sein. Dies bezieht sich auf $E_{Y\,(BAS)}$ zu der Einhüllenden des nur mit E_U oder nur mit E_V modulierten Farbträgersignales.

6 Ergänzungen[4])

6.1 *Pal-Kennung im Studio*

Wie aus Bild 6 zu ersehen ist, tritt bei Pal wie bei allen zeilensequentiellen Systemen eine Vierersequenz in bezug auf die Zuordnung der F- oder F*-Modulation zum Synchronisierschema auf. Für die Synchronisierung zweier Anlagen ist außer dem Synchrongemisch noch eine zusätzliche Kennung nötig, die im alternierenden Burst enthalten ist. Im Studio werden zur Synchronisierung mehrerer Coder sogenannte Pal-Kennimpulse verwendet. Geeignet sind Zeilensynchronimpulse, von denen jeder zweite unterdrückt ist. Ein Impuls soll jeweils den Beginn einer *FBAS*-Zeile anzeigen (bei Beginn von *F*BAS* entfallen die Impulse). Die Pal-Umschaltung soll synchron mit der Vorderkante des Zeilenimpulses erfolgen.

6.2 *Phasenstabilität der Teilung vom Farbträger zur Horizontalfrequenz*

Für die Überblendung von auf Magnetband aufgezeichneten Bildern soll die Phasenstabilität des Farbträgers im Studio, bezogen auf den Zeilenanfang, auf ± 10° im Betrieb konstant gehalten werden (phasenstabile Teiler). Die Absolutphase ist nicht definiert.

[4]) Die in Abschnitt 6 zusätzlich angegebenen Eigenschaften sind in der bisherigen Pal-Norm noch nicht enthalten.

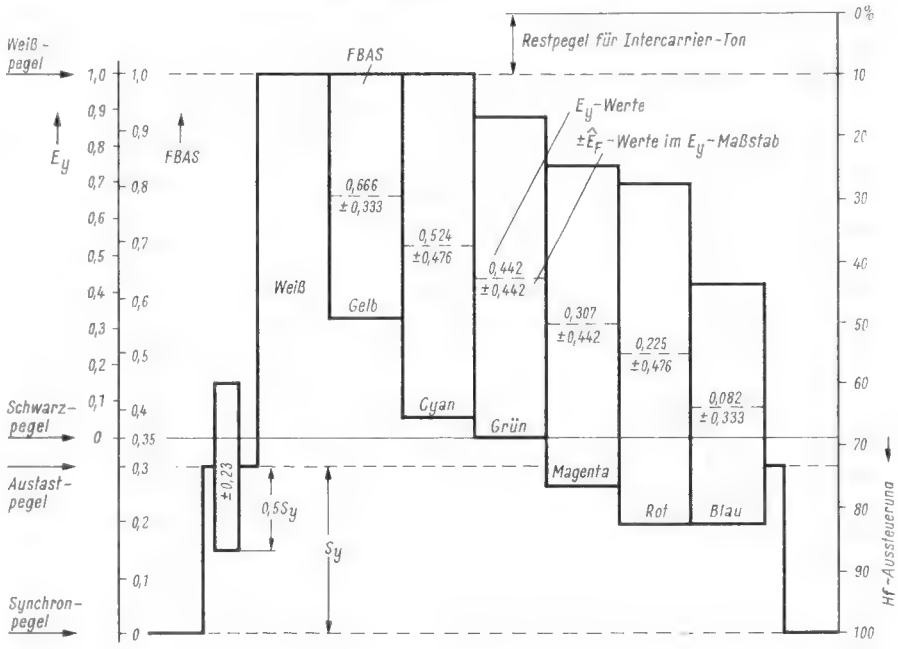


Bild 8. Komplettes FBAS-Signal für die Farbstreifen nach Bild 3. Eingeschriebene Zahlenwerte: Spannungen E_Y und Scheitelwerte $\pm \hat{E}_F$ von F bzw. F*. Die rechte Skala zeigt in % die Aussteuerung des Senders mit diesem FBAS-Signal

Fotorelais zum Selbstbau

Die Schaltung eines lichtempfindlichen Relais für Dämmerungsschalter und Lichtschranken zeigt *Bild 1*. Hierfür gibt es mannigfache Verwendungsmöglichkeiten. So kann man solche Lichtschranken in kleineren Ladengeschäften anstelle der früher üblichen scheppernden Türklingel einbauen, um das Eintreten eines Kunden dem nicht gerade im Laden befindlichen Inhaber anzukündigen, und an Tankstellen meldet die Lichtschranke das Einfahren eines Wagens. Als Dämmerungsschalter läßt sich die Einrichtung derart am Auto anbringen, daß die Parkleuchte bei Dunkelheit automatisch eingeschaltet wird.

Die Funktion ist aus Bild 1 zu erkennen. Der Fotowiderstand, Typ Valvo LDR 03, verringert seinen Widerstandswert, wenn Licht darauffällt. Der Dunkelwert beträgt mehrere Megohm, bei hellem Licht erniedrigt sich der Widerstandswert auf einige hundert Ohm. Bei Dunkelheit liegt deshalb die Basis des pnp-Transistors T 1 praktisch am Null-Potential. Der Transistor ist gesperrt, durch die Widerstände R 3 und R 4 fließt kein Strom. Damit liegt aber auch an der Basis des Transistors T 2 über den Widerstand R 4 auf null Volt. Der zweite Transistor ist ebenfalls gesperrt, das Relais ist nicht angezogen.

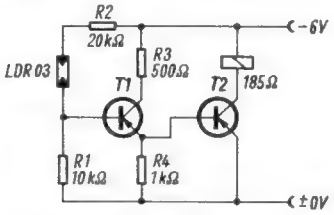


Bild 1. Schaltung eines einfachen Fotorelais. Wenn auf den Fotowiderstand LDR Licht fällt, so verringert sich dessen Widerstandswert; die Transistoren T 1 und T 2 werden geöffnet, und das Relais zieht an

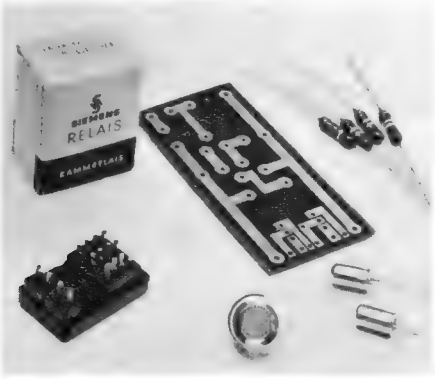


Bild 2. Einzelteile eines Bausatzes für das Fotorelais nach Bild 1 (Radio-Fern)

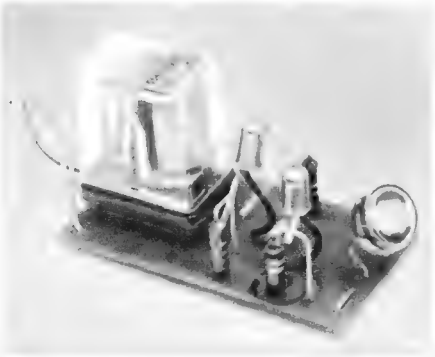


Bild 3. Das zusammengebaute Fotorelais; rechts der Fotowiderstand, er kann über Leitungen an anderer Stelle angeordnet werden

Fällt Licht auf den Fotowiderstand, dann erniedrigt sich sein Widerstandswert. Dadurch wird das Basispotential des Transistors T 1 zu negativen Werten verschoben, d. h. der Transistor wird aufgetastet. Sein Emitterstrom erzeugt an dem Widerstand R 4 einen Spannungsabfall. Dadurch wird auch die Basis von T 2 negativ. Er zieht ebenfalls Strom, und das Relais spricht an.

Zum Aufbau dieser einfachen Einrichtung gibt es einen recht preiswerten Bausatz. Seine Einzelteile sind in *Bild 2* dargestellt. Er besteht aus einer gedruckten Platine, dem Fotowiderstand LDR 03, zwei Transistoren, vier Widerständen und einem Siemens-Kammrelais mit Stecksockel. *Bild 3* zeigt diese Teile zusammengebaut. Zum Betrieb genügen einige Batteriezellen. Die Schaltung arbeitet sogar mit 3 V Betriebsspannung. Im Auto wird man die Wagenbatterie als Stromquelle verwenden.

Die Fotozelle kann selbstverständlich von der Schaltung abgesetzt angeordnet werden. Als Dämmerungsschalter könnte man die Empfindlichkeit einstellbar machen, indem man anstelle des Festwiderstandes R 1 ein Potentiometer mit gleichem Wert verwendet und den Schleiferabgriff zur Basis führt. Einfacher ist es jedoch, den Fotowiderstand selbst etwas abzudecken und ihn mit einem kurzen Rohrstutzen zu versehen, um seitliches Störlicht abzuhalten. Die „Richtkeule" eines Fotowiderstandes ist ohnehin ziemlich eng. Ordnet man ihn dann so an, daß er gegen den Himmel gerichtet ist, dann erfaßt man damit tatsächlich die Himmelshelligkeit, sofern man nicht gerade unter einer Laterne parkt, aber dann soll ja die Parkleuchte ohnehin nicht brennen.

Als Lichtschranke spricht das Fotorelais auf eine Entfernung von 5 bis 6 m mit einer guten Stabtaschenlampe an. Dazu wird der Fotowiderstand in einem kleinen Rohr von etwa 10 cm Länge und 2...3 cm Durchmesser untergebracht. Man deckt es am anderen Ende durch eine Metall- oder Pappscheibe ab, die in der Mitte eine Bohrung von 2...4 mm erhält, um jeglichen Fremdlichteinfall auszuschließen. Bei einer stationären Lichtschranke eignet sich als Lichtquelle eine Taschenlampe mit verstellbarer Brennweite. Dabei kann auch die Glühlampe aus einem kleinen Heiztransformator betrieben werden. Setzt man vor den Fotowiderstand und vor die Lichtquelle je ein Rotfilter (Zellonscheiben genügen), dann ist der Lichtstrahl fast unsichtbar, und man kann die Einrichtung auch für Diebstahlsicherungen benutzen.

Bohrt man in die Tore seiner Garage zwei Löcher genau im Abstand der Wagenscheinwerfer und ordnet dahinter an der Garagenrückwand zwei solcher Lichtschranken an, dann kann man mit Hilfe eines weiteren Halterelais einen Garagentoröffner schaffen, der ziemlich sicher gegen Fremdlicht von anderen vorbeifahrenden Wagen ist, ausgenommen ein Fahrzeug gleichen Typs fährt direkt auf das Tor zu.

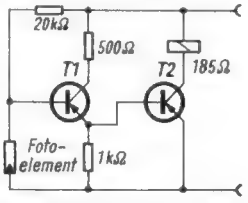


Bild 4. Abgewandelte Schaltung für den Betrieb mit einem Fotoelement oder einer Fotodiode, die gegenüber der Schaltung nach Bild 1 eine höhere Schaltgeschwindigkeit ermöglicht

Die Lieferfirma des Bausatzes (Radio-Fern, Essen) gibt noch eine Variante für hohe Schaltgeschwindigkeiten an. In diesem Fall wird nach *Bild 4* anstelle des Fotowiderstandes ein Fotoelement oder eine Fotodiode im Basiskreis verwendet. Sie sind so zu polen, daß bei auffallendem Licht die Basis des Transistors T 1 negativ wird, der Transistor also Strom zieht.

Das vorgesehene Relais besitzt zwei Wechselkontakte. Die Federn des einen Kontaktes sind zu Anschlüssen auf der gedruckten Platte geführt. Man kann damit je nach Bedarf Ruhe- oder Arbeitsstromkreise schalten. Li

Zf-Kristallfilter ohne Spulen

Zur Steigerung der Trennschärfe setzt man sehr oft Quarzbrückenfilter nach *Bild 1* ein. Der Quarz entspricht mit seiner Resonanzfrequenz der des Bandfilters. Filter der dargestellten Art besitzen, sehr dicht benachbart, zwei bevorzugte Frequenzen; die

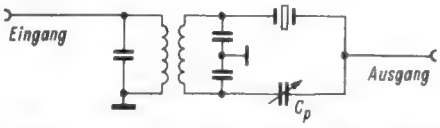


Bild 1. Prinzip eines Kristallfilters. Durch Verändern des Kondensators C_p kann die Resonanzfrequenz verschoben werden

eine wird ohne große Dämpfung durchgelassen, während die andere sehr stark bedämpft wird. Durch den Kondensator C_p ist es möglich, diese Frequenzen leicht zu verschieben, so daß z. B. ein dem Nutzsignal dicht benachbartes Störsignal unterdrückt werden kann. Nachteilig ist jedoch unter Umständen, daß der Trimmer wegen der Bedienung an der Frontplatte angeordnet werden muß. Dies läßt sich durch Einfügen einer Kapazitätsdiode vermeiden.

In der in *Bild 2* wiedergegebenen Schaltung ist man noch einen Schritt weitergegangen und hat den Transformator des

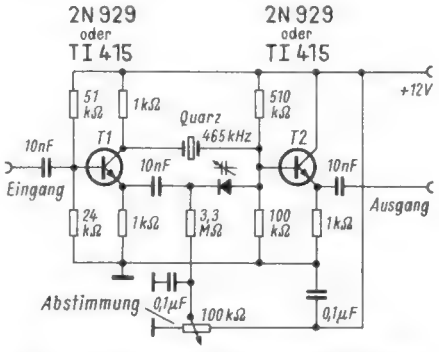


Bild 2. Schaltung eines abstimmbaren Kristallfilters ohne Transformator, die für Frequenzen zwischen 100 kHz und 1,6 MHz geeignet ist

Bandfilters durch einen Transistor (T 1) ersetzt. Die Aufgabe des Transistors ist es, das unsymmetrische Eingangssignal in ein symmetrisches Signal umzuwandeln. Eine ähnliche Schaltung ist aus der Röhrenschaltungstechnik bekannt: Die Phasenumkehr mit einer Röhre und geteiltem Arbeitswiderstand.

Mit dem Transistor T 2 wird eine Impedanztransformation vorgenommen. Die Schaltung kann für Frequenzen von 100 kHz bis 1,6 MHz verwendet werden. PE

Nach *Olson, H.:* Remotely tuned crystal filter eliminates tuned transformator. Electronics, Bd. 38 (15. Nov. 1965), Nr. 23, S. 113.

67001

Ein Zweitlautsprecher als Erstlautsprecher?

Ein Lautsprecher ist nur so gut wie es die Einbauverhältnisse erlauben. Das gilt besonders für einen Autolautsprecher hinter dem Armaturenbrett. Platzmangel und schlechte Akustik sind hier ein handicap. Da hilft auch das beste Autoradio nichts.

Wir haben deshalb den SEL Auto-Phoni entwickelt. Ein Zweitlautsprecher, der mehr als ein Zusatzlautsprecher ist. Der Auto-Phoni ist ein Lautsprecher mit erstaunlichen Klangeigenschaften. Er dient zur Abrundung des Klangbildes und dominiert als Hauptträger der Wiedergabe. Sein Lautsprechersystem ist gegen klimatische und mechanische Einflüsse dauerhaft geschützt. Die Montage des Auto-Phoni ist denkbar leicht. Er wird einfach auf eine neuartige Halterung aufgesteckt. Da sitzt er unverrückbar fest. Und völlig klapperfrei. Der Vorteil? Man kann ihn auch beim Picknick außerhalb des Wagens verwenden.

Der SEL Auto-Phoni sollte in keinem Auto fehlen

Standard Elektrik Lorenz AG – Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112, Fernsprecher (0711) 3 51 41

...die ganze nachrichtentechnik

SEL

Die Super-Niere MD 411

(Der kleine Bruder des MD 421)

Sie sind mißtrauisch: Schon wieder so eine Super-Anzeige. Heute muß alles Super sein. In diesem Falle ist es aber wirklich so. Sennheiser gab dem neuen Tauchspulen-Mikrofon MD 411 die Richtcharakteristik einer Super-Niere. Warum? Weil die Super-Niere unerwünschten Störschall noch besser ausblendet als die normale Nierencharakteristik.

Was fällt am MD 411 noch auf? Die Form entspricht dem großen Bruder MD 421. Es hat aber gegenüber dem MD 421 für den Amateur sogar Vorteile: Sie selbst können seine Anpassung verändern. Es ist dann an niederohmige, mittelohmige und hochohmige Tonbandgeräte-Eingänge anschließbar. Sie können das MD 411 selbstverständlich in der Hand halten. Sie können es aber auch auf den Tisch (Tischfuß) oder auf den Fußboden (notfalls Fotostativ) stellen. Das MD 411 läßt sich mit einem Zwischenstück auf Stative und auf den mitgelieferten Tischfuß schrauben.

Der Übertragungsbereich des MD 411 wird Ihre Erwartungen übertreffen. Sie werden an ihm Ihre Freude haben. Wir möchten Ihnen schon heute prophezeien, daß Ihr Tonbandhobby mit dem MD 411 zur Leidenschaft wird.

Wenn Sie es ganz genau wissen wollen: Fordern Sie die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test" gegen Einsendung von DM 1,50 in Briefmarken an. Schreiben Sie an

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

HANS-GEORG BEIER

Ein Batterie-Magnetbandgerät für professionelle Zwecke

UHER 1000 Report Pilot

Dieses tragbare, netzunabhängige Magnetbandgerät wurde speziell für die Anwendung auf dem Gebiet der berufsmäßigen Reportage und Tonaufzeichnung entwickelt. Der Anstoß zur Konstruktion dieses Sondermodells ergab sich dadurch, daß das ursprünglich für den Amateurgebrauch gedachte Gerät 4000 Report auf Grund seiner Eigenschaften in beträchtlichem Umfang auch für professionelle Zwecke benutzt wurde.

Ausgehend von der Grundkonstruktion des Gerätes 4000 Report, wurde dieses Spezialmodell entwickelt, das nicht nur sehr weitgehend die Bedingungen des professionellen Betriebes erfüllt, sondern sich auch durch einen günstigen Anschaffungspreis auszeichnet, da eine Anzahl seiner wesentlichen Bauelemente einer Großserie entstammen.

Technische Merkmale

Das Gerät arbeitet netzunabhängig und kann wahlweise aus Trockenbatterien (Monozellen), einem wiederaufladbaren Spezialakkumulator, Fahrzeugbatterien 6 V bis 24 V oder mit Wechselspannungen zwischen 110 und 250 V (50 oder 60 Hz) über Netzanschlußgerät gespeist werden. Das Netzgerät ist gleichzeitig auch zur automatischen Ladung des Akkumulators verwendbar [1]. Aufzeichnung und Wiedergabe erfolgen im Vollspurverfahren mit getrennten Aufnahme und Wiedergabeköpfen sowie entsprechenden Verstärkern *(Bild 1)*. Für die Zwecke der bildsynchronen Tonaufzeichnung dient ein weiterer Magnetkopf zur Aufnahme und Wiedergabe der Pilotfrequenz entsprechend DIN 15 575. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 19,05 cm/sec. Das Gerät arbeitet in jeder Lage, ist weitgehend unempfindlich auch gegenüber schnellen Lageveränderungen und faßt Bandspulen bis zu 13 cm ϕ. Den Antrieb übernimmt ein kollektorloser Gleichstrommotor mit elektronischer Drehzahlregelung [2, 3].

Mechanischer Aufbau

Ein stabiles Metall-Druckgußgehäuse vereinigt Laufwerk und elektrischen Teil zu einer kompakten Einheit. Die Bandspulen liegen unter einem schwenkbaren mit großem Sichtfenster versehenen Deckel und sind dadurch während des Betriebes wirksam geschützt. Die Steuerung aller Bandlauffunktionen erfolgt über Drucktasten. Start und Stop können elektromagnetisch ferngesteuert werden. Die Bedienungs- und Kontrollorgane befinden sich an der Frontseite des Gerätes.

Laufwerk

Das Laufwerk eines für die Reportage brauchbaren Gerätes muß nicht nur den Anforderungen des stationären Betriebs genügen, sondern auch noch einige weitere Eigenschaften aufweisen. Hierzu gehören besonders Betriebsfähigkeit in jeder Lage und weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber Beschleunigungskräften, wie sie durch Lageveränderungen während des Gebrauchs auftreten können. Dies machte entsprechende konstruktive Maßnahmen erforderlich *(Bild 2)*. So trägt z. B. im Interesse der Unempfindlichkeit gegen schnelle Lageveränderungen die Tonwelle E nicht, wie bei Magnetbandgeräten herkömmlicher Bauart üblich, eine Schwungscheibe, sondern an deren Stelle ein leichtes Antriebsrad D, das mit einer schnellaufenden Schwungmasse C in Friktion steht, die über den Keilriemen B vom Motor A angetrieben wird.

Die relativ große kinetische Energie der sich mit 2200 U/min drehenden Schwungmasse und das vernachlässigbare kleine Trägheitsmoment des richtungsentkoppelt dazu angeordneten Antriebsrades machen das Laufwerk somit gegenüber den vorher erwähnten Einflüssen praktisch unempfindlich. Um nachteilige Einwirkungen des Aufwickelvorganges auf die Gleichförmigkeit des Bandtransportes und damit auf die Gleichlaufeigenschaften zu vermeiden, treibt der Motor A getrennt über einen weiteren Keilriemen F die mit den Reibrädern G und H versehene Welle I an, die in einer Wippe N gelagert ist. Die vordere Stufe des Reibrades G befindet sich mit dem Reibungsbelag L der Wickelkupplung K im Eingriff und bewirkt den Aufwickelvorgang. Durch Betätigen der jeweiligen Drucktaste wird über ein Gestänge die Wippe N bewegt und durch entsprechend wechselweises Angreifen der Reibräder G und H an den dazugehörigen Reibungsbelägen der Wickelkupplungen K und M der Vor- bzw. Rücklauf des Bandes in Gang gesetzt.

Die Bremsung der Bandlauffunktionen übernehmen die Klemmrollenbremsen O. Die Riemenscheibe Q treibt über den Riemen R das Zählwerk S. Die 10 mm starke feingeläppte Tonwelle ist an beiden Enden in auswechselbaren Kalotten gelagert, sie hat dadurch neben großer Stabilität gegenüber der seitlich wirksamen Kraft der Andruckrolle auch auf Grund ihres großen Durchmessers eine hohe Rundlaufgenauigkeit. Zur betriebsmäßigen Überwachung der Bandgeschwindigkeit ist eine leicht gängige Rolle in den Bandlauf eingeschaltet *(Bild 3)*, die Stroboskopteilungen für 50 und 60 Hz trägt (ein Teilstrich pro Sekunde entspricht 0,1 % Abweichung der Bandgeschwindigkeit).

Elektrischer Teil

Der elektrische Teil ist durchweg in gedruckter Schaltung ausgeführt. Die einzelnen Baugruppen sind teils ausschwenkbar und teils durch Mehrfach-Steckverbindungen auswechselbar angeordnet. Da die Be-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Uher-Werke, München.

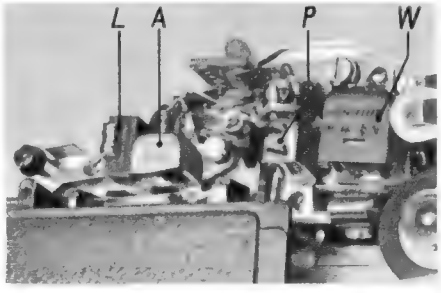
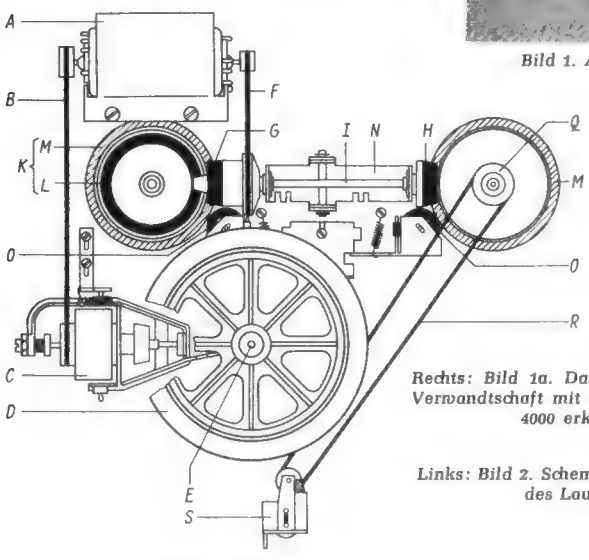
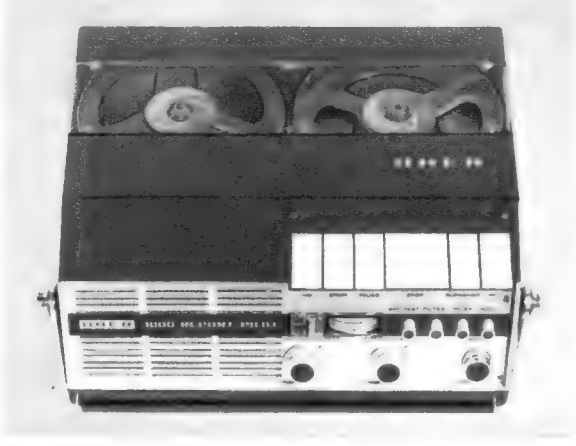


Bild 1. Anordnung der Magnetköpfe:
L = Löschkopf,
A = Aufsprechkopf,
P = Pilotkopf,
W = Wiedergabekopf





Rechts: Bild 1a. Das Äußere läßt die Verwandtschaft mit dem Amateurgerät 4000 erkennen

Links: Bild 2. Schematische Darstellung des Laufwerks

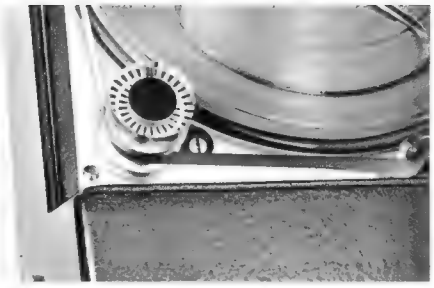


Bild 3. Rolle mit Stroboskopteilung zur Kontrolle der Bandgeschwindigkeit (innere Teilung für 60 Hz, äußere für 50 Hz)

triebsfähigkeit jeder Baugruppe auch im ausgeschwenkten Zustand erhalten bleibt, werden Prüf- und Wartungsarbeiten erleichtert. In allen Stufen des Aufsprech- und des Wiedergabeverstärkers sowie überall da, wo erhöhte Anforderungen an die Konstanz der Betriebseigenschaften gestellt werden, finden Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren Anwendung. Germanium-Transistoren dagegen sind an den Stellen der Schaltung zu finden, wo sie sich auf Grund ihrer Charakteristik als vorteilhaft erweisen.

Stabilisierungsstufe

Damit Spannungsänderungen der versorgenden Stromquelle, mit denen z. B. bei der Speisung des Gerätes aus Trockenbatterien zu rechnen ist, ohne Einfluß auf die Arbeitsweise von Aufsprech- und Wiedergabeverstärker, Hf-Generator und Anzeigestufe bleiben, sind deren Betriebsspannungen stabilisiert. Hierzu dient die aus dem Transistor T 31 und der Z-Diode bestehende Anordnung *(Bild 4)*, die dafür sorgt, daß innerhalb eines vorgegebenen Bereichs von 7,5 V (Anfangsspannung eines neuen Batteriesatzes) bis 5 V (untere Spannungsgrenze für die Funktion der Drehzahlregelung des Antriebsmotors) die Betriebsspannung der genannten Schaltungsgruppen innerhalb der erforderlichen Grenzen gehalten wird. Eine weitere Z-Diode (ZL 7) liegt der versorgenden Stromquelle ständig parallel. Durch diese Maßnahme, deren Sinn aus dem Schaltbild allein nicht ohne weiteres ersichtlich ist, wird erreicht, daß bei Speisung des Gerätes aus Fahrzeugbatterien nur einfache Vorschaltwiderstände notwendig sind, um in Verbindung mit der Z-Diode die Betriebsspannung auch dann auf dem erforderlichen Wert zu halten, wenn die Fahrzeugbatterie unter Ladestrom steht und ihre Klemmenspannung erhöht ist.

Aufsprechverstärker

Der mit den Transistoren T 11, T 12, T 13, T 14, T 15 und T 16 bestückte Aufsprechverstärker enthält eine schaltungstechnische Besonderheit, auf die näher eingegangen werden soll. So erfolgt die Aussteuerungseinstellung mit dem Potentiometer R 37 nicht nur auf dem Wege der Spannungsteilung des an die folgende Stufe gelangenden Signals, sondern auch gleichzeitig in Form einer veränderlichen Gegenkopplung von der zweiten auf die erste Stufe [4].

Das am Kollektor von Transistor T 12 auftretende, verstärkte Signal wird über den Kondensator C 23 ausgekoppelt, es gelangt über das Schaltglied R 28 und C 24 an den Emitterwiderstand R 12 des Transistors T 11, wo es als Gegenkopplungsspannung wirkt. Gleichzeitig besteht aber auch eine Verbindung über den Widerstand R 32 zu dem Einsteller R 37, dessen Schleifer an Nullpotential liegt. Dieses Potentiometer übernimmt damit eine Doppelfunktion, die sich am besten anhand der folgenden Betrachtung übersehen läßt:

Ist R 37 so eingestellt, daß sein Widerstandswert in Richtung auf das Bauelement R 32 gesehen ein Minimum erreicht, so ist die Gegenkopplungswirkung ebenfalls am geringsten, da einerseits die hinter dem Vorwiderstand R 28 auftretende Gegenkopplungsspannung einen nur noch geringen Wert hat, den das Teilerverhältnis R 28 zu R 32 bestimmt. Dem Entkopplungskondensator C 24 am Emitter von Transistor T 11 liegt damit lediglich diese sehr kleine Spannung in Reihe. Die beiden Verstärkerstufen arbeiten mit maximaler Verstärkung. In Richtung auf den Koppelkondensator C 27 gesehen, hat der Einsteller R 37 seinen größten Widerstandswert, das Signal gelangt über das Netzwerk C 23/R 36/C 27 mit der geringsten Dämpfung an die Basis von Transistor T 13. Umgekehrt erreicht die Gegenkopplungswirkung ihren Größtwert, wenn das Potentiometer R 37, in Richtung auf R 32 gesehen, auf seinen größten Widerstandswert eingestellt wurde. Die ohnehin durch den hohen Gegenkopplungsgrad nur noch schwache Signalspannung wird vom Schaltglied R 36 und R 37 (der nun in dieser Richtung seinen geringsten Widerstandswert aufweist) so weit geteilt, daß sie nicht mehr über C 27 an der Basis von Transistor T 13 wirksam werden kann.

Die beschriebene Schaltung zur Aussteuerungseinstellung erweist sich in mehrfacher Hinsicht als vorteilhaft:

Durch das Gegenkopplungsprinzip wird eine ausgezeichnete Verringerung linearer und nichtlinearer Verzerrungen erreicht.

Die Gesamtverstärkung beider Stufen läßt sich so weitgehend beeinflussen, daß ein Eingangsspannungsbereich von 56 dB, bezogen auf die Grundempfindlichkeit, einwandfrei verarbeitet werden kann.

Der Störspannungsabstand wird erheblich verbessert.

Das in dem von der fünften zur dritten Stufe führenden Gegenkopplungszweig liegende RC-Netzwerk bewirkt die Aufsprechentzerrung. Da die Aufzeichnung wahlweise nach NARTB (50 µsec) oder CCIR/DIN (70 µsec) erfolgen kann, sind auch Aufsprech- und Wiedergabe-Entzerrung entsprechend umschaltbar. Bei der mit den Transistoren T 15 und T 16 arbeitenden Aufsprechstufe wirkt T 16 als frequenzabhängiger Kollektorwiderstand von T 15. Die Aufsprechspannung folgt daher dem ωL-Gang des Sprechkopfes, in dem dadurch ein frequenzunabhängiger Nf-Magnetisierungsstrom fließt. Bei netzunabhängigen Geräten ist man im Interesse guter Wirtschaftlichkeit stets bemüht, mit möglichst geringen Batteriespannungen auszukommen. Bei dem bekannten Verfahren der Linearisierung des Aufsprechstromes durch einen mit dem Sprechkopf in Reihe geschalteten ohmschen Widerstand entstehen aber wegen des damit verbundenen Spannungsverlustes in dieser Hinsicht oft gewisse Schwierigkeiten.

Mit der angewandten Schaltung war es jedoch möglich, nicht nur allen diesbezüglichen Problemen aus dem Wege zu gehen, sondern auch noch darüber hinaus der Aufsprechstufe eine Übersteuerungsfestigkeit von 15 dB zu geben.

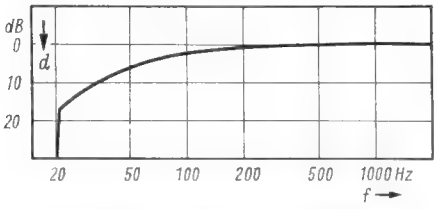


Bild 5. Dämpfungskurve des Trittschallfilters

Trittschallfilter

Zwischen der zweiten und dritten Stufe befindet sich das abschaltbare Filter C 28/C 29/R 39, das der Unterdrückung tieffrequenter Störungen dient. Den Verlauf der Dämpfungskurve zeigt *Bild 5*.

Zwischenverstärker

Der zweistufige Zwischenverstärker mit den Transistoren T 17 und T 18 wird von der zweiten Stufe des Aufsprechverstärkers, also unbeeinflußt von der Aufsprechentzerrung, gesteuert. Er versorgt beim Mithören vor Band die Endstufen, bei der Aussteuerungsanzeige vor Band den Anzeigeverstärker sowie auch die Aufsprechpegelautomatik mit einer frequenzlinearen Steuerspannung.

Aussteuerungsanzeige

Das Anzeigeinstrument liegt im Emitterkreis des Transistors T 20, der als Impedanzwandler arbeitet, während Transistor T 19 als Gleichrichter dient. Aus dem Schaltbild ist ersichtlich, daß die Aussteuerungsanzeige frequenzlinear ohne Einfluß der Aufsprechentzerrung erfolgt, wie das in der Studiotechnik üblich ist. Mit Einstellwiderstand R 89 wird die Anzeige so eingestellt, daß ein Zeigerausschlag auf 0 dB der Skala (Vollpegel) einem remanenten Bandfluß von 200 mM (= Milli-Maxwell) der Aufzeichnung entspricht.

Während des Aufzeichnungsvorganges liegt die Anzeigestufe am Ausgang des Wiedergabeverstärkers, d. h. die Aussteuerungseinstellung erfolgt auf den resultierenden Wiedergabepegel. Wird der Bandlauf unterbrochen, ist durch einen mit der entsprechenden Taste verbundenen Umschalter S 2 die Anzeigestufe mit dem Ausgang des Zwischenverstärkers verbunden, und das Instrument zeigt mittelbar und linear den Aufsprechpegel an. Durch Betätigen der jeweiligen Prüftaste kann das Instrument auch zur Kontrolle der Stromquellen oder der Pilotfrequenzspannung herangezogen werden.

Aufsprechpegelautomatik

In der Praxis erweist es sich als vorteilhaft, wenn eine Automatik den Reporter während seiner Arbeit von dem Bedienen des Aussteuerungseinstellers und Beobachten des Instrumentes befreit. Das Gerät wurde deshalb mit einer solchen Einrichtung versehen, die sich bei Bedarf durch Tastendruck einschalten läßt. Sie arbeitet fotoelektronisch und besteht zunächst aus einem mit den Transistoren T 9 und T 10 bestückten Schmitt-Trigger, dessen Steuerinformation über die Diode D an das aus R 62 und C 43 gebildete RC-Glied und weiter an die Basis von Transistor T 8 gelangt. Diese Stufe steuert den Transistor T 7, an dessen Emitter eine Glühlampe liegt. Die Lampe ist zusammen mit einem Fotowiderstand in einem lichtdichten Gehäuse untergebracht. Der Fotowiderstand liegt bei eingeschalteter Automatik im Gegenkopplungsweg der Eingangsstufen. Spricht die Schaltung oberhalb eines bestimmten mit dem Potentiometer R 65 einstellbaren Schwellwertes der Signalamplitude an, so beeinflußt das Aufleuchten der Glühlampe den Leitwert des Fotowiderstandes. Der Gegenkopplungsgrad und damit der Verstärkungsfaktor der Eingangsstufen stellt sich auf einen entsprechenden Wert ein. Die Diagramme in *Bild 6* bis *8* zeigen den Ver-

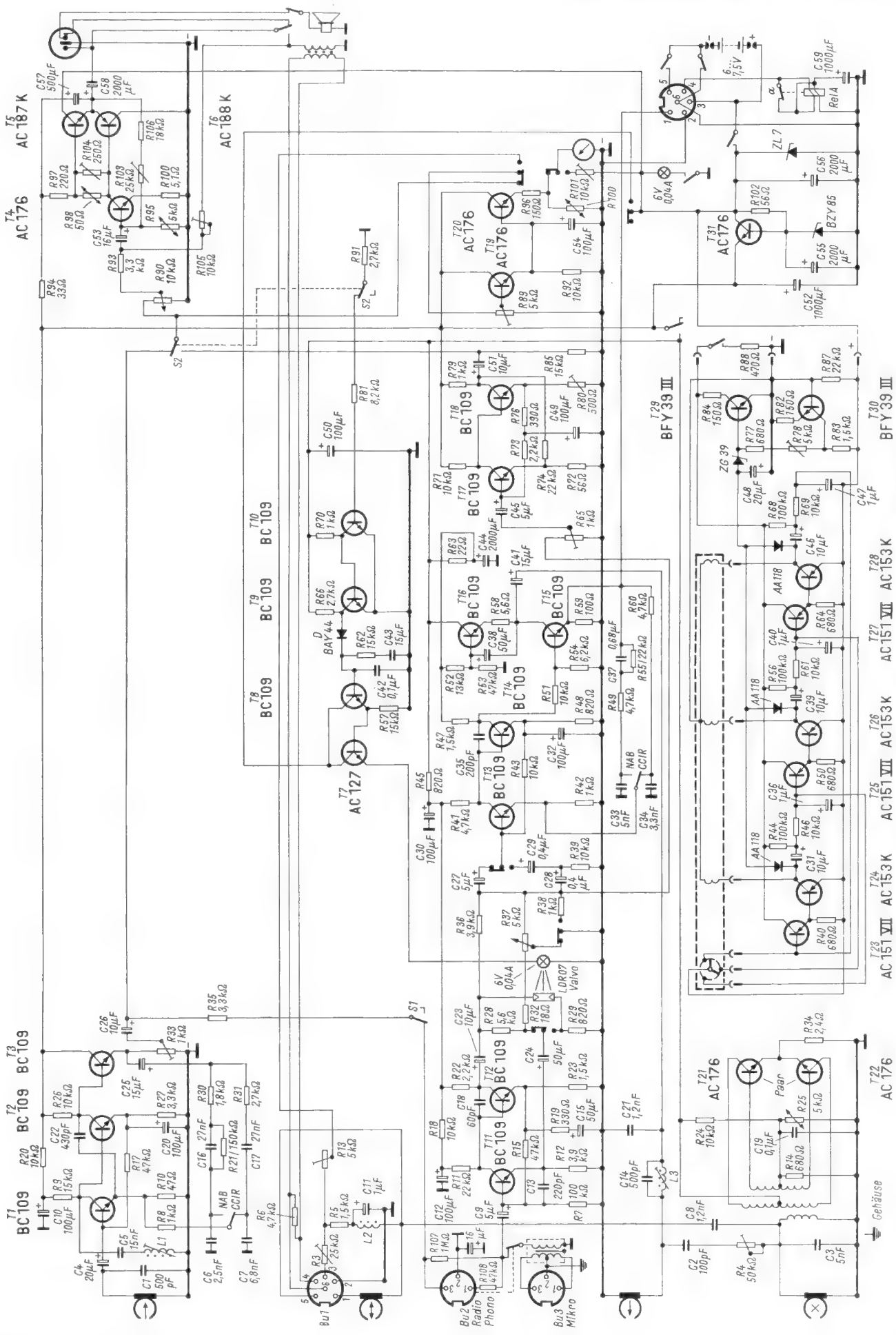


Bild 4. Gesamtschaltbild des professionellen Tonbandgerätes Uher 1000 Report Pilot

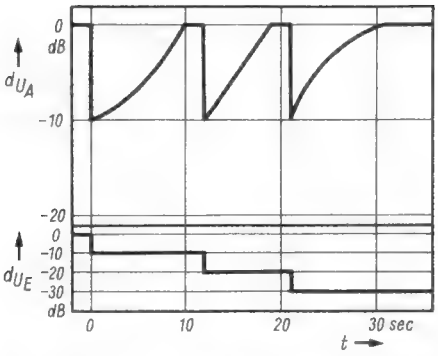


Bild 6. Verlauf der Aufsprechspannung über der Zeit mit eingeschalteter Automatik bei Pegelsprüngen der Eingangsspannung von je 10 dB. Die schrittweise Herabsetzung des Eingangspegels ist in dem unteren Diagramm dargestellt

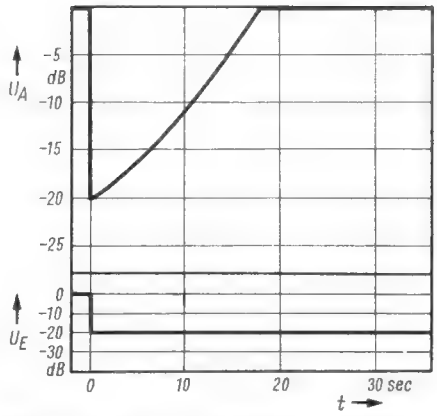


Bild 7. Verlauf der Aufsprechspannung über der Zeit bei einem Pegelsprung der Eingangsspannung um 20 dB

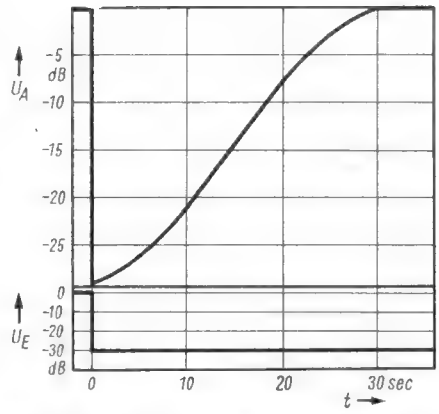


Bild 8. Verlauf der Aufsprechspannung über der Zeit bei einem Pegelsprung der Eingangsspannung um 30 dB

lauf des Aufsprechpegels über der Zeit beim Auftreten spontaner Pegelsprünge des Eingangssignals und lassen die Regelcharakteristik bzw. das Wiederhochlaufen der Verstärkung unter verschiedenen Bedingungen erkennen. Die Einstellzeit des Regelvorganges bei spontaner Erhöhung des Eingangspegels um 30 dB ist kleiner als 30 msec. Der Gesamtregelbereich beträgt 36 dB.

Wiedergabeverstärker

Der dreistufige Wiedergabeverstärker ist mit den Transistoren T 1, T 2 und T 3 bestückt, die miteinander galvanisch gekoppelt sind. Der Serienresonanzkreis L 1/C 5 hält Hochfrequenzspannung, die beim Mithören hinter Band während der Aufnahme in den Verstärkereingang eingestreut wird, von den folgenden Stufen fern. Das RC-Netzwerk für die Wiedergabeentzerrung liegt in einem von der dritten zur ersten Stufe führenden Gegenkopplungsweg und ist auf NARTB (Zeitkonstante 50 µsec) und CCIR/DIN (Zeitkonstante 70 µsec) umschaltbar.

Endstufe

Die aus dem als Treiber arbeitenden Transistor T 4 und den beiden in Gegentakt geschalteten Komplementärtransistoren T 5 und T 6 bestehende transformatorlose Endstufe leistet 1 W an 4 Ω, sie speist den Einbaulautsprecher bzw. einen Kontrollkopfhörer. Über den wahlweise anschaltbaren Übertrager steht bei Bedarf auch eine Ausgangsspannung von 4,4 V für Übertragungen auf Postleitung zur Verfügung. Damit sind sowohl Übertragungen von Bandaufzeichnungen als auch direktes Sprechen über Mikrofon auf Leitung möglich.

Hf-Generator

Der Generator arbeitet mit den Transistoren T 21 und T 22 im Gegentakt. An der Auskoppelwicklung liegt der Löschkopf, während der Vormagnetisierungsstrom über den Einsteller R 4 und den Kondensator C 2 zum Sprechkopf gelangt. Die Vormagnetisierung des Pilotkopfes erfolgt über die Kapazität C 8.

Pilotfrequenzteil

Bei der bildsynchronen Tonaufzeichnung im Rahmen der aktuellen Reportagearbeit bedient man sich heute allgemein des Pilotfrequenzverfahren, dessen Funktionsprinzip zwar den sich damit beschäftigenden Fachleuten sehr gut vertraut ist, der Allgemeinheit jedoch weniger bekannt sein dürfte. Eine kurze Darstellung erscheint daher angebracht.

Prinzip des Pilotfrequenzverfahrens

Die zur Bildaufnahme dienende Filmkamera enthält einen kleinen Wechselspannungsgenerator, der mit ihrem Antrieb gekoppelt eine Nennfrequenz von 50 Hz bei einer Spannung von $\geq$ 1 V erzeugt. Diese Pilotfrequenz (= doppelte Bildwechselfrequenz von 25 B/sec) wird dem zur Tonaufnahme verwendeten Magnetbandgerät zugeleitet und mit dem Ton auf dem Band aufgezeichnet *(Bild 9)*. Hierzu dient ein eigener Magnetkopf, der in einem genormten Abstand (25 mm ± 2,5 mm), in Bandlaufrichtung hinter dem Sprechkopf montiert, die Pilotfrequenz auf einer 0,5 mm breiten Spur in Bandmitte transversal aufspricht. Bei der späteren Wiedergabe wird im allgemeinen die Tonaufzeichnung auf Magnetfilm (Perfoband) überspielt, wobei die Pilotfrequenz die Synchronisierung mit dem Magnetfilmlaufwerk übernimmt. Hierzu sind verschiedene Verfahren in Anwendung, deren Schilderung an dieser Stelle jedoch nicht möglich ist.

Pilotsignal-Aufzeichnung

Das von der Filmkamera stammende Pilotsignal wird über die Kontakte 1 und 3 der Buchse Bu 1 dem Pilotfrequenzteil des Gerätes zugeführt. Der Einstellwiderstand R 3 kann mit dem Schraubenzieher von der Frontplatte her bedient werden, er ist zum Einstellen des genormten Wertes der Pilotfrequenzspannung von 1 V vorgesehen, falls die Spannungsabgabe der Generatoren verschiedener Kameras hiervon abweichen. Zur Kontrolle dient das Instrument, dessen Anzeige mit dem Potentiometer R 13 so eingestellt wird, daß 1 V Pilotfrequenzspannung am Pilotkopf einen Zeigerausschlag auf 0 dB der Skala hervorruft.

Der zur Aufzeichnung notwendige Hf-Vormagnetisierungsstrom gelangt über den Kondensator C 8 vom Generator zum Pilotkopf. Die Drossel L 2 verhindert ein Abfließen des Hf-Stromes zum Nullpunkt der Schaltung.

Beim Abtasten der Pilotspur steht die Wiedergabespannung direkt an den Kontakten 1 und 5 der Buchse Bu 1 zur Verfügung.

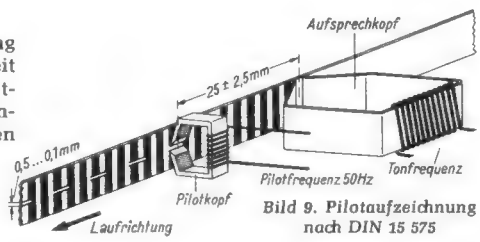


Bild 9. Pilotaufzeichnung nach DIN 15 575

Literatur

[1] *Beier, H. G.*, und *Richt, H.*, Das automatische Laden elektrolytdichter Bleiakkumulatoren, FUNKSCHAU 1965, Heft 1.

[2] *Bergtold, Dr. F.*, Neuer Gleichstrom-Kleinstmotor ohne Kollektor, FUNKSCHAU 1965, Heft 17.

[3] *Beier, H. G.*, und *Richt, H.*, Magnettonlaufwerk mit kollektorlosem Batteriemotor, FUNKSCHAU 1965, Heft 17.

[4] *Beier, H. G.*, und *Richt, H.*, Ein Transistorverstärker mit neuartiger Aussteuerungsregelung für Tonbandgeräte, Funk-Technik, Heft 18/1963.

Unsere Erfahrungen Uher 1000 Report Pilot

Wenn man ein Bandgerät für professionelle Anwendung in die Hand bekommt, versucht man sich natürlich zuerst ein Bild von der Tonqualität zu verschaffen. Um das Ergebnis vorwegzunehmen: Auch ein mäßig geschultes Ohr „hört" tatsächlich den Unterschied gegenüber einer Halb- oder gar Viertelspuraufnahme und erst recht gegenüber einer langsameren Bandgeschwindigkeit. Zwar gebrauchen Techniker höchst ungern vage Bezeichnungen, aber hier fällt einem kein besseres Wort als das oft strapazierte „durchsichtig" ein. Man spürt den Respektabstand von 6 dB, der zwischen Vollaussteuerung und Vollpegel stehen bleibt, ebenso deutlich wie die zahlreichen anderen Gütemerkmale eines echten Studiogerätes.

Hervorzuheben ist die Arbeitsweise des Aussteuerungsmessers, der bei laufendem Tonträger *hinter Band* mißt und tatsächlich anzeigt, was in der Aufnahme vorhanden ist. Beim Stoppen wird *vor Band* gemessen, was bei Leitungsübertragungen und Proben ein zuverlässiges Einpegeln erlaubt.

Sehr eindrucksvoll kamen die Besonderheiten des Gerätes zur Geltung, als wir eine Rundfunkreportage imitierten und diese dann in einer größeren Nebenstellenanlage über eine Fernsprechleitung übertrugen und bei der Gegenstelle in einer erstklassigen Hi-Fi-Anlage wiedergaben. Ein Zwiegespräch wurde zunächst mit der Hand und dann automatisch ausgesteuert und übertragen. Dabei fiel angenehm auf, daß die Automatik in den Sprechpausen nicht „hochrauscht", sondern völlig unauffällig arbeitet. Das gilt auch für das Trittschallfilter, das wir bei einem Zwiegespräch erprobten, wobei eine Versuchsperson auf einem älteren Holzfußboden recht lebhaft hin- und herlief. Ohne Filter war der Trittschall in der Hi-Fi-Anlage unerträglich laut. Beim Einschalten des Filters wurde er fast unhörbar, ohne daß aber der Klangcharakter der Sprache darunter litt. Fritz Kühne

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

20. Teil

Die ersten 13 Teile dieser Reihe behandelten die Standardschaltungen der Rundfunktechnik; sie erschienen in der FUNKSCHAU 1966, Heft 1 bis 8 und Heft 10 bis 14. In Heft 15 bis 20 folgten die Erläuterungen der Standardschaltungen der Fernsehtechnik; in diesem Teil setzen wir sie fort mit der Beschreibung der röhrenbestückten Zwischenfrequenzverstärker.

5.2 Röhrenbestückter Zf-Verstärker mit Bandfilterkopplung

Der im Kapitel 5.1 besprochene Fernsehgeräte-Zwischenfrequenzverstärker arbeitete mit versetzt abgestimmten Kreisen. Im *Bild 125* zeigen wir nunmehr ein Beispiel mit Bandfilterkopplung. Dieser Verstärker paßt ebenso wie die Ausführung mit versetzt abgestimmten Einzelkreisen zum Prinzipschaltbild nach Bild 122[1]), so daß wir auf die Wiederholung verzichten können. Lediglich der Weg der UHF-Zwischenfrequenz verläuft etwas anders. Der Bandfilterverstärker nach Bild 125 besitzt zwei getrennte Eingänge, nämlich je einen für die VHF- und UHF-Zwischenfrequenz. Die im letzten Kapitel besprochene Schaltung nach Bild 123 hat dagegen nur einen Eingang, weil dort die VHF-Mischstufe als zusätzlicher Zf-Verstärker ausgenutzt wird und daher sowohl die UHF- als auch die VHF-Zwischenfrequenz über den Ausgang des VHF-Kanalwählers an den Eingang des Zwischenfrequenzverstärkers geliefert werden.

5.2.1 Brücken-Eingangsschaltung

Die beiden Eingänge der Schaltung Bild 125 müssen völlig voneinander entkoppelt sein, damit nicht Einflüsse des einen Tunerausganges auf den anderen wirken können. Zu diesem Zweck verwendet man entweder Umschaltkontakte, die den jeweils nicht benötigten Kanalwähler elektrisch abtrennen, oder aber Brückenschaltungen mit gegenseitiger Entkopplung.

Der Schaltungsausschnitt *Bild 126* verdeutlicht die Wirkungsweise der Brücke. Aus Gründen der besseren Übersicht sind die Fallenkreise hier nicht miteingezeichnet worden. Die Spule L 2 koppelt die vom VHF-Kanalwähler kommende Zf-Spannung auf die beiden gleich groß dimensionierten Spulen L 3 und L 4, die hintereinandergeschaltet die Sekundärkreis-Bandfilterinduktivität bilden. Die in der Gesamtschaltung Bild 125 eingezeichneten Widerstände R 4 und R 5 haben mit der eigentlichen Brücke nichts zu tun; sie sorgen lediglich für die gewünschte Dämpfung des Bandfilters, die man wegen der geforderten Bandbreite benötigt. Im Bild 126 müssen sie nicht berücksichtigt werden.

Der obere Anschluß der Spule L 2 ist direkt mit dem Steuergitter der ersten Zf-Röhre EF 183 verbunden. Das bedeutet jedoch, daß zwischen dem Punkt A der Brücke im Ersatzschaltbild und Masse die Gitterkapazität C_g und der Eingangswiderstand R_e auftreten, die mit etwa 13 pF und 12 kΩ die entsprechenden Symmetrieelemente C 3, C 4 und R 2 zwischen dem entgegengesetzten Brückenpunkt B und Masse erforderlich machen. Unter der Gitterkapazität muß man hier nicht den statischen Wert C_{gk} verstehen, sondern den dynamischen Wert, der durch den unüberbrückten Katodenwiderstand R 1 mit beeinflußt wird, zuzüglich der Schaltkapazität.

In der Brückenschaltung ist der Ausgleich der Kapazität C_g ganz besonders kritisch, so daß man normalerweise – wie auch hier im Bild 125 – einen Trimmer zum genauen Abgleich vorsieht. Auf den Ersatzwiderstand R 2 kann man unter Umständen verzichten.

Das eigentliche Brückenprinzip geht klar aus dem Ersatzschaltplan Bild 126 hervor. Die Spule L 7 kann als Sekundärkreisinduktivität des UHF-Zf-Eingangsbandfilters keinen Einfluß auf die VHF-Zwischenfrequenz haben, wenn die Brücke auf Symmetrie abgeglichen ist. Umgekehrt liegt die Spule L 7 aber so im Nullzweig des VHF-Einganges, daß während des UHF-Empfanges keine Störung durch den VHF-Anschluß entstehen kann.

Aus dem Prinzipschaltbild in Bild 126 geht andererseits ein Nachteil der Brückenschaltung hervor. Die erste Zf-Röhre kann nur die halbe Signalspannung erhalten; die Symmetrie muß also durch einen Pegelverlust von 6 dB erkauft werden.

Bemerkenswert ist noch die Funktion des Widerstandes R 3, der in Bild 126 fehlt. Jeder parallele Dämpfungswiderstand in einem Schwingungskreis läßt sich bekanntlich durch einen Serienwiderstand ersetzen und umgekehrt. Eine Spule mit Widerstandsdraht gewickelt und ein Kondensator mit schlechtem Dielektrikum bewirken dasselbe; in beiden Fällen erhöht sich die Kreisdämpfung. Aus diesem Grunde kann man, wie es *Bild 127* zeigt, auch den Dämpfungswiderstand des UHF-Zf-Eingangsfilters wahlweise als Parallel- oder als Serienwiderstand ausführen. Die Ohmwerte sind selbstverständlich nicht gleich groß, ein 10-kΩ-Parallelwiderstand hat unter den hier gegebenen Voraussetzungen die gleiche Wirkung wie ein 18-Ω-Serienwiderstand.

Die Brückeneingangsschaltung erfordert eine doppelte Fallenanordnung. Der mit einem kleinen Kondensator angekoppelte Kreis L 1/C 2 für die Eigentonfrequenz 33,4 MHz muß im UHF-Zf-Eingang noch ein zweites Mal vorhanden sein (L 5/C 6). Auch für den Service ergeben sich besondere Forderungen. Abgesehen vom Einstellen des Brückenkondensators C 4, kann man den Zwischenfrequenzverstärker nicht allein in der üblichen Weise mit einem Weg des Wobblersignales abgleichen. Nach dem Ankoppeln des Wobblersignales an die VHF-Mischröhre und dem vollständigen Abgleich aller Zf-Kreise, mit Ausnahme der nur für UHF be-

[1]) FUNKSCHAU 1966, Heft 20, Seite 638.

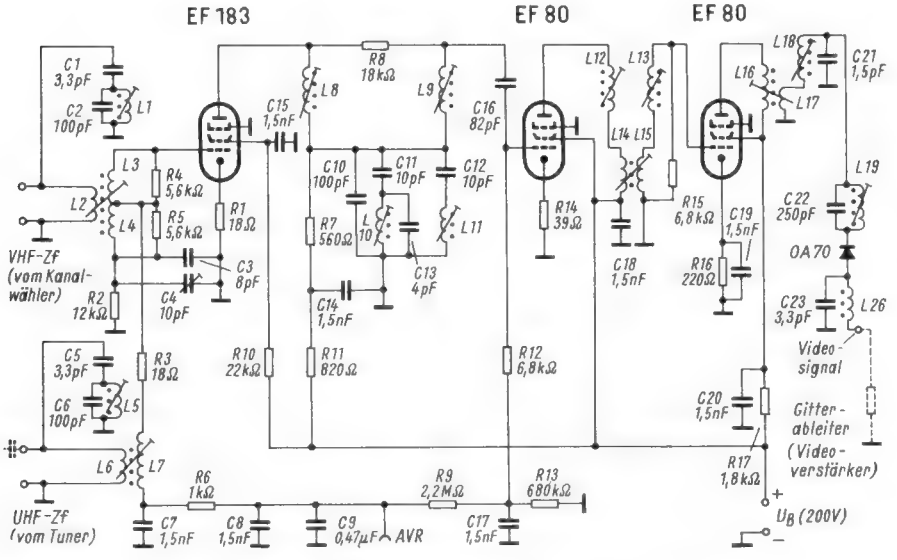


Bild 125. Gesamtschaltung eines mit Bandfilterkopplung arbeitenden Fernsehempfänger-Zwischenfrequenzverstärkers

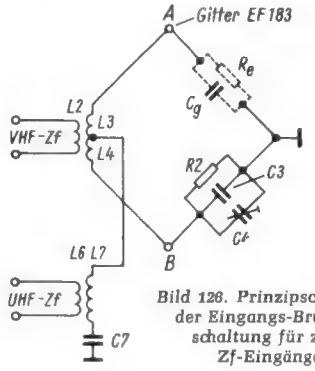


Bild 126. Prinzipschaltplan der Eingangs-Brückenschaltung für zwei Zf-Eingänge

stimmten, muß man das Signal vom UHF-Tunerausgang her einschleusen und jetzt die UHF-Zf-Kreise L 7 / Schaltkapazität und L 5 / C 6 so abstimmen, daß sich zusammen mit den übrigen Kreisen, die nun nicht mehr verändert werden dürfen, die gewünschte Zf-Durchlaßkurve ergibt.

5.2.2 Fußpunkt-Fallenkopplung

Eine sehr häufig anzutreffende Schaltungsart für die Nachbarträgerfallen enthält die Gesamtschaltung, Bild 125, zwischen der ersten und der zweiten Verstärkerstufe. Die Spulen L 8 und L 9 bilden mit den Schaltkapazitäten ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter. Als Koppelelemente werden die zwei Fallenkreise verwendet (L 10 / C 11 und L 11 / C 12), wobei allerdings auch der für die Zuführung der Anodenspannung unentbehrliche Widerstand R 7 und der Überbrükkungskondensator C 10 einen geringfügigen Einfluß haben. Wenn man R 7 und C 10 zunächst ausklammert, kann man sich folgende Arbeitsweise vorstellen: Für Zwischenfrequenzen, die im Resonanzbereich der beiden Saugkreise liegen, kann keine Fußpunktkopplung wirksam werden, denn die Saugkreise bilden für sie einen Kurzschluß. Für alle übrigen Signale verhalten sich die Saugkreise wie eine Kapazität oder eine Induktivität, je nach Lage der betrachteten bzw. zu übertragenden Frequenz zur Resonanzfrequenz der Saugkreise. Soweit wäre die Schaltung schon im gewünschten Sinne funktionsfähig, wenn man nicht Schwierigkeiten durch die relativ hohe Dämpfung der Saugkreise hätte, die eine zu geringe Absenkung der Nachbarträgerfrequenzen bewirken würde.

Aus diesem Grunde benutzt man einen zweiten Koppelweg über den Widerstand R 8 und dessen parallel liegende Schaltkapazität. Die über diesen Weg an die Sekundärkreisinduktivität gelangende Spannung verhält sich genau gegenphasig zu der mit der Fußpunktkopplung übertragenen. Die Gegenphasigkeit bedeutet aber eine Entdämpfung für die Saugkreise, weil sich die reellen Widerstandsanteile gegeneinander aufheben. Das richtige Dimensionieren des Widerstandes R 8 bewirkt daher Dämpfungsgrade für die Nachbarträger, wie sie mit normalen „Traps" nicht erzielt werden können. Es bereitet keine Schwierigkeiten, Werte von 50 dB und mehr zu erreichen. In der Praxis wählt man Absenkungen zwischen 42 und 50 dB, weil ein zu starkes Unterdrücken der Nachbarträger auch Nachteile durch unzulässige Laufzeitfehler bewirkt; vor allem auf der Nyquistseite der Durchlaßkurve, wo der Nachbartonträger nur 1,5 MHz vom eigenen Bildträger entfernt ist. Die Sender arbeiten bekanntlich mit einer Phasenvorentzerrung, die unter anderem den auf der Empfängerseite durch die Nachbarkanalunterdrückung auftretenden Fehler kompensieren soll. Diese Vorentzerrung paßt genau zur normgemäß vom Empfänger verlangten Nachbarträgerabsenkung, nicht aber zu einer stärkeren Dämpfung, wenn kein zusätzlicher, verhältnismäßig aufwendiger Ausgleich im Empfänger vorgenommen werden soll.

An dieser Stelle sei gleich eine Variante der Fußpunkt-Fallenkopplung besprochen, deren Arbeitsweise im ersten Augenblick unverständlich erscheinen muß, wenn man sich die oben beschriebene Schaltungsart eingeprägt hat.

Im Schaltungsausschnitt *Bild 128* werden nämlich keine Saug-, sondern Parallelkreise verwendet, und trotzdem erzielt man eine ähnliche Wirkung wie in der Schaltung in Bild 125. Die Variante nach Bild 128 ist

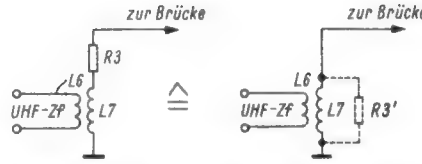


Bild 127. Die Dämpfung eines Zf-Kreises mit einem Serienwiderstand (Beispiel links) entspricht bei entsprechender Wahl des Widerstandes der Dämpfung mit einem Parallelwiderstand (rechtes Beispiel)

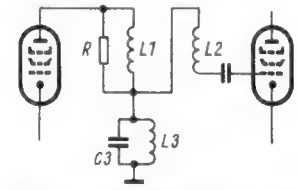


Bild 128. Prinzipschaltung eines „bifilaren T-Traps" mit der Fußpunktkopplung durch einen Parallelschwingkreis

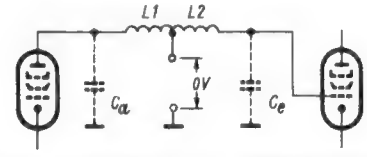


Bild 129. Ersatzschaltplan des Bifilarübertragers nach Bild 128

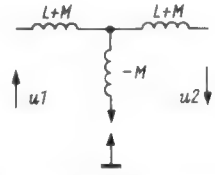


Bild 130. Allgemeingültiger Ersatzschaltplan eines Übertragers mit Angaben der Richtung der Eingangs- und Ausgangsspannung sowie der Gegeninduktivität M

unter dem Namen „Bifilares T-Trap" bekannt geworden. Wie es der Name bereits aussagt, sind die beiden Spulen L 1 und L 2 bifilar ineinander gewickelt, also sehr stark miteinander verkoppelt. Zusammen mit den Schaltkapazitäten C_e und C_a ergibt sich ein Ersatzschaltplan wie in *Bild 129*, in dem die beiden Induktivitäten einfach hintereinander gezeichnet sind. Am mittleren Anzapfpunkt tritt normalerweise keine Spannung auf, denn bei gleichen Schaltkapazitäten C_e und C_a ist die Schaltung absolut symmetrisch. Die Anzapfung könnte daher ohne weiteres mit Masse verbunden werden, und man hätte dann einen normalen Bifilarkreis vor sich. Das soll hier jedoch nicht geschehen, sondern man nützt einen Effekt aus, der nur sehr umständlich zu erläutern ist und daher im Rahmen dieser Aufsatzreihe nur kurz behandelt werden kann.

Bei Übertragern mit magnetischer Kopplung kann man bekanntlich die Gegeninduktivität M einführen. *Bild 130* zeigt ein allgemeingültiges Übertrager-Ersatzbild, das die Richtungsabhängigkeit der Eingangs- und Ausgangsspannung sowie die Richtung der Größe M aufzeigt. Die Gegeninduktivität M erscheint negativ im gemeinsamen Koppelzweig der Übertragerwicklungen. Ordnet man nunmehr in Serie zur negativen Gegeninduktivität M eine positive, selektive Impedanz an, wie z. B. den Schwingkreis C 3 und L 3 in Bild 128, so können sich die Gegeninduktivität und die Impedanz gegeneinander aufheben, wenn sie den gleichen Betrag aufweisen. Die Gleichheit kann man durch Wahl einer geeigneten Anzapfung oder einer Koppelspule verhältnismäßig leicht erzielen. Hat man sie erreicht, so bedeutet das mit anderen Worten: Für die Frequenz der selektiven Impedanz (oder Impedanzen bei zwei Kreisen) findet keine Kopplung statt; sie wird also unterdrückt. Als grobe „Daumenregel" kann man sich merken, daß jede Schaltungsmaßnahme im Fußpunktzweig des Übertragers so wirkt, als ob man das Gegenteil im Eingang des Übertragers unternimmt. Hier ergibt sich die Wirkung eines Serienkreises im Übertragereingang, wenn man einen Parallelkreis im Fußpunktzweig anordnet.

In der Schaltung nach Bild 128 läßt sich aber als Folge der Phasenverdrehung auch der Dämpfungswiderstand der Fallenkreise kompensieren. Der Widerstand R im Bild 128 erscheint als negativer Widerstand parallel zum Kreis L 3/C 3. Ein negativer Widerstand – diesen Begriff kennen wir von der Rückkopplung her – hebt aber den positiven Dämpfungswiderstand des Kreises auf, wenn man R entsprechend groß wählt. Als Folge ergibt sich eine praktisch beliebige Sperrtiefe durch den entdämpften Kreis, so daß man den Effekt sogar durch nicht optimale Kreisanpassung (Spulenanzapfung oder Koppelwicklung) bremsen muß. Auch eine kapazitive Transformation ist möglich. Ein Beispiel für die kapazitive Transformation mit einem Serienkreis zeigt die Schaltung Bild 125 mit dem Kondensator C 13 parallel zur Saugkreisspule und in Serie zur Kreiskapazität C 11.

Wie bereits angedeutet, verwendet man in der Praxis bei bifilaren T-Traps nicht nur einen, sondern zwei Sperrkreise analog der Schaltung in Bild 125.

5.2.3 Einstellbare Bandfilterkopplung

Das Bandfilter zwischen der zweiten und der dritten Zf-Verstärkerstufe enthält die gesonderten Koppelspulen L 14 und L 15, deren Koppelgrad mit einem gemeinsamen Eisenkern einstellbar ist. Das Verfahren trifft man gelegentlich dort an, wo die beiden Kreise des Filters verhältnismäßig weit auseinandergestimmt sind und daher die Einsattelung der Kurve in der Mitte zwischen den beiden scheinbaren Resonanzstellen verhältnismäßig stark vom Abgleich beider Kreise abhängt. Außerdem gestattet das Verfahren der einstellbaren Kopplung den optimalen Ausgleich der unvermeidbaren Fertigungsstreuungen, und es bietet dem Servicetechniker einen bequemeren Abgleich.

5.2.4 Verstärkungsregelung (AVR)

In der Schaltung nach Bild 125 werden zwei Stufen geregelt, die erste mit der für die Regelung besonders geeigneten Röhre EF 183 und die zweite Stufe mit der EF 80. Die unterschiedliche Steilheit und Kennlinienlänge der beiden Röhrentypen erfordert einen zweiten Spannungsteiler für die Regelung der zweiten Stufe. Die Widerstände R 9 und R 13 lassen nur noch ein Viertel der Regelspannung für die EF 80 wirksam werden.

Noch einen weiteren Unterschied weist die Schaltung Bild 125 gegenüber der im letzten Kapitel besprochenen auf. Die geregelten Röhren erhalten praktisch keine feste Gittervorspannung, denn die eigentlichen Katodenwiderstände fehlen. Die Widerstände R 1 und R 14 dienen vor allem der im Kapitel 5.1 besprochenen Kompensation der Schwankungen der dynamischen Gitterkatodenkapazität; der Gleichspannungsabfall beträgt nur 0,5 V bei der Röhre EF 183 und 0,7 V bei der EF 80. Die Regelspannungsquelle muß daher auch im nichtgeregelten Zustand (Eingangsspannung sehr klein) eine Vorspannung liefern, um eine Überlastung der Röhren zu vermeiden.

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 17 zu 5.2 Röhrenbestückter Zf-Verstärker mit Bandfilterkopplung

Widerstände und Kondensatoren in Bild 125; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	18 Ω	0,33 W	15...200 Ω	Katodenwiderstand EF 183	Zu hohe negative Vorspannung, Verstärkungsrückgang	Dynamische Eingangskapazität der ersten Zf-Verstärkerröhre schwankt abhängig vom Eingangspegel; Kurvenverstimmungen bei Pegeländerungen	In vielen Schaltungen größerer Widerstand (s. auch Bild 123) zum Erzeugen fester Vorspannung; Wert dann etwa 180 Ω
R 2	12 kΩ	0,1 W	10...20 kΩ	Symmetrierwiderstand für Röhreneingang	Brücke im Zf-Verstärkereingang wird unsymmetrisch; Gegenseitiger Einfluß der Kanalwähler aufeinander	Wie bei zu großem Wert	Fehlt in einigen Schaltungen
R 3	18 Ω	0,1 W	10...30 Ω	Dämpfungswiderstand, Zf-Kreis	Geforderter Verlauf der Gesamt-Zf-Kurve läßt sich nicht erzielen	Wie bei zu großem Wert	Wert hängt stark von Einzelheiten der Gesamtschaltung ab
R 4	5,6 kΩ	0,1 W	3...50 kΩ	Dämpfungswiderstand, Zf-Kreis	Wie für R 3	Wie bei zu großem Wert	Wie für R 3
R 5	5,6 kΩ	0,1 W	3...50 kΩ	Dämpfungswiderstand, Zf-Kreis	Wie für R 3	Wie bei zu großem Wert	Wie für R 3
R 6	1 kΩ	0,33 W	1...10 kΩ	Entkopplungswiderstand	Verhältnismäßig unkritisch, erst bei starker Wertüberschreitung zu niedrige Gittervorspannung; dann Übersteuerungsgefahr der ersten Zf-Stufe	Ungenügende Entkopplung gegenüber den übrigen Verstärkerstufen; evtl. Schwingneigung	
R 7	560 Ω	0,33 W	0,1...1 kΩ	Zuführung der Anodenspannung	Zu geringe Anodenspannung für erste Zf-Röhre; Verstärkungsrückgang; auch Einfluß auf Fallendämpfung	Wie für R 6, zusätzlich Einfluß auf Fallendämpfung	
R 8	18 kΩ	0,1 W		Entdämpfungswiderstand für Fallenkreise	Ungenügende Absenkung der Fallenkreise; Wert sehr kritisch	Wie bei zu großem Wert	Kein Streubereich angegeben, da Wert sehr stark von der übrigen Schaltung abhängig
R 9	2,2 MΩ	0,33 W		Spannungsteiler für Regelspannung	Zweite Zf-Verstärkerröhre wird ungenügend mitgeregelt; Übersteuerungsgefahr, aber auch ungenügender Regelbereich durch zu stark geregelte erste Stufe	Zweite Zf-Stufe wird zu stark, erste dagegen zu schwach geregelt; Übersteuerungsgefahr	Wie für R 8
R 10	22 kΩ	0,5 W	10...30 kΩ	Schirmgittervorwiderstand	Verstärkungsrückgang durch zu niedrige Schirmgitterspannung; Verkleinerter Regelumfang durch kürzere Röhrenkennlinie	Schirmgitterspannung zu hoch; Höchstwert in Röhrendaten vorgeschrieben	
R 11	820 Ω	0,33 W	0,5...1 kΩ	Anoden-Entkoppler	Erst bei starker Wertüberschreitung Verstärkungsrückgang	Wie für R 6	
R 12	6,8 kΩ	0,1 W	5...20 kΩ	Gitterableiter und Dämpfungswiderstand	Wie für R 3	Geforderter Verlauf der Gesamt-Zf-Kurve läßt sich nicht erzielen	Wie für R 3
R 13	0,68 MΩ	0,33 W		Spannungsteiler, Regelspannung	Zweite Zf-Verstärkerröhre wird zu stark mitgeregelt; dafür erste zu schwach; Übersteuerungsgefahr	Zweite Zf-Stufe wird zu schwach mitgeregelt; erste Stufe dafür zu stark; evtl. Rauschzunahme	Wie für R 3
R 14	39 Ω	0,33 W	10...200 Ω	Katodenwiderstand EF 80 (zweite Stufe)	Röhre erhält zu hohe negative Vorspannung, Verstärkungsrückgang und Verschiebung des Regelbereiches	Wie für R 1, jedoch für 2. Zf-Stufe	Wie für R 1
R 15	6,8 kΩ	0,1 W	5...20 kΩ	Dämpfungswiderstand, Zf-Kreis	Wie für R 3	Wie für R 12	Wie für R 3
R 16	220 Ω	0,33 W	150...220 Ω	Katodenwiderstand EF 80 (dritte Stufe)	Röhre erhält zu hohe negative Vorspannung, Verstärkungsrückgang	Röhre erhält zu geringe negative Vorspannung; Übersteuerungsgefahr	
R 17	1,6 kΩ	0,5 W	1...3 kΩ	Anodenwiderstand	Röhre erhält zu niedrige Anoden- und Schirmgitterspannung, Verstärkungsrückgang und Übersteuerungsgefahr durch kürzere Kennlinie	Ungenügende Entkopplung der dritten Stufe gegenüber den anderen; Schwingneigung	

Tabelle 17 zu 5.2 Röhrenbestückter Zf-Verstärker mit Bandfilterkopplung (Fortsetzung)

Widerstände und Kondensatoren in Bild 125; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
C 1	3,3 pF	500 V	1...5 pF	Koppelkondensator	Falle ist zu fest angekoppelt, zu starke Absenkung durch Fallenkreis	Falle ist zu lose angekoppelt; ungenügende Absenkung der Fallenfrequenz	Wie für R 3
C 2	100 pF	500 V	20...150 pF	Kreiskondensator für Falle (Eigenton)	Keine Kreisresonanz erzielbar; ungenügende Absenkung der Fallenfrequenz	Wie bei zu großem Wert	Wie für R 3
C 3	8 pF	500 V	2...10 pF	Brückenkondensator	Wie für R 2	Brücke im Zf-Verstärkereingang wird unsymmetrisch; gegenseitiger Einfluß der Tuner aufeinander	Wie für R 3
C 4	10 pF	500 V	2...10 pF	Brücken-Abgleichkondensator	Wenn Anfangskapazität zu groß, Folge wie für R 2	Wenn Endkapazität zu klein, Folge wie für C 3	Fehlt in einigen Schaltungen, dafür dann genau ausgesuchter Festwert von C 3 ohne Streubereich
C 5	3,3 pF	500 V	1...5 pF	Koppelkondensator	Wie für C 1	Wie für C 1	Wie für R 3
C 6	100 pF	500 V	20...150 pF	Kreiskondensator für Falle (Eigenton)	Wie für C 2	Keine Kreisresonanz erzielbar; ungenügende Absenkung der Fallenfrequenz	Wie für R 3
C 7	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Regelspannung	Erst bei starker Wertüberschreitung Anstieg der Regelzeitkonstante, sonst kein Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung evtl. Stufenverkopplung über Regelspannung; Schwingneigung	
C 8	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Regelspannung	Wie für C 7	Wie für C 7	
C 9	0,47 µF	125 V	0,1...4 µF	Siebkondensator, Regelspannung	Zeitkonstante zu groß; Regelung spricht zu langsam an	Zeitkonstante zu klein, evtl. Regelschwingungen oder „black out"-Effekt	„black out"-Effekt bedeutet Verriegeln des Verstärkers
C 10	100 pF	500 V	50...500 pF	Fußpunkt-Koppelkondensator	Ungenügende Absenkung der Nachbarträger	Zu starke Absenkung der Nachbarträger	Wie für R 3
C 11	10 pF	500 V		Kreiskondensator, Falle Nachbarbild	Wie für C 2	Wie für C 6	Wie für R 3
C 12	10 pF	500 V		Kreiskondensator, Falle Nachbarton	Wie für C 2	Wie für C 6	Wie für R 3
C 13	4 pF	500 V		Anpassungskondensator	Absenkung Nachbarbildträger zu stark; evtl. auch zu starke Absenkung Eigenton	Absenkung Nachbarbildträger zu schwach	
C 14	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Betriebsspannung	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Bei starker Wertunterschreitung evtl. Stufenverkopplung über Betriebsspannung; Schwingneigung	
C 15	1,5 nF	500 V		Entkopplungskondensator, Schirmgitterspannung	Wie für C 14	Wie für C 14	
C 16	82 pF	500 V	10...100 pF	Koppelkondensator	Bei starker Wertüberschreitung zu große Zeitkonstante der Gitterkombination	Bei starker Wertunterschreitung Spannungsverlust	
C 17	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Regelspannung	Wie für C 7	Wie für C 7	
C 18	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Betriebsspannung	Wie für C 14	Wie für C 14	
C 19	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Katoden-Überbrückungskondensator	Wie für C 14	Bei starker Wertunterschreitung Gegenkopplung über Katodenwiderstand; Verstärkungsverlust	
C 20	1,5 nF	500 V	1...5 nF	Entkopplungskondensator, Betriebsspannung	Wie für C 14	Wie für C 14	
C 21	1,5 pF	500 V	1...3 pF	Kurzschlußkondensator, VHF und UHF	Keine Kreisresonanz mit L 18 mehr erzielbar, Kurvenformveränderungen	UHF- u. VHF-Störspannungen gelangen auf den Demodulator	Fehlt in einigen Schaltungen
C 22	250 pF	500 V		Kreiskondensator, Eigentonfalle	Wie für C 2	Wie für C 6	Keine Streubereichsangabe, da Kreiskondensator
C 23	3,3 pF	500 V	1,5...5 pF	Ladekondensator, Demodulator	Zeitkonstante für Demodulation zu groß, Schärfeverlust	Ungenügende Spannungsausbeute des Demodulators	

werkstattpraxis

Auslöten von Bandfiltern

Schäden an Bandfiltern kommen verhältnismäßig selten vor. Deswegen werden Reparaturbetriebe solche Ersatzteile ungern lagern. Die zeitaufwendige Werkslieferung oder die Tatsache, daß gewisse Typen nicht erhältlich sind, machen eine Reparatur im Rahmen des Möglichen notwendig, besonders, wenn es sich um einen Schluß gegen das Abschirmblech oder um einen defekten Kondensator handelt. Dazu müssen Bandfilter unbeschädigt ausgelötet werden.

Das gleichzeitige Erwärmen der Anschlußpunkte auf gedruckten Schaltungen erschwert die Arbeit. Um in solchen Fällen zum Ziel zu kommen, fahren manche im Zyklus mit dem Lötkolben von einer Lötstelle zur anderen, wackeln am Abschirmblech oder gar am Spulenkörper und reißen regelrecht das Filter aus der Druckplatine. Filter und Platine werden dabei allzu oft beschädigt. Folgendes Verfahren ist einfacher und besser:

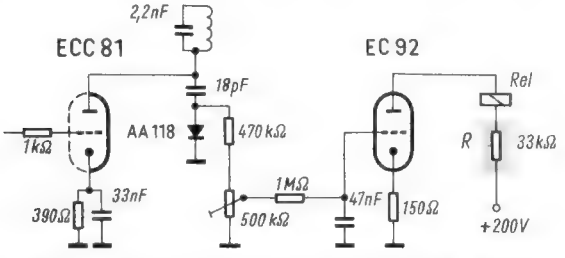
Nur eine Lötstelle wird jeweils erwärmt, und mit einem dünnen Gewebeisolierschlauch, den man über den Filterstift steckt, verdrängt man unter leichtem Drehen das Zinn. Nachdem man vier oder fünf Stifte so freigelegt hat, schneidet man das verbrauchte Isolierschlauchende ab. Sollte vor der Behandlung zuviel Zinn vorhanden sein, so erwärme man es und lasse es abtropfen, bevor man die Lötstelle mit dem Schlauch weiterbearbeitet. Kenneth Ryan

Kein Monoempfang

Die Fehlerangabe für ein Stereorundfunkgerät lautete: Es hat gebrannt, und seitdem ist Monoempfang nicht mehr möglich. Die Anzeigelampe für Stereoempfang leuchtet ständig auf.

Beim Öffnen der Rückwand wurde sogleich ein verbrannter Widerstand erkannt. Ein Vergleich mit dem Schaltplan ergab, daß über diesen Widerstand die Anodenspannung von 200 V zum Stereodecoder geführt wird. Von dem Widerstand R *(Bild)* führte die Spannung ferner über ein Relais an die Anode der Röhre EC 92, die als Schaltstufe arbeitete. Bei der Fehlersuche wurde mit dem Ohmmeter ein Kurzschluß zwischen Chassis und Anode der Röhre EC 92 gemessen, der auch bestehen blieb, als man die Röhre aus der Fassung zog. Die Wicklung des Relais hatte einen Schluß mit dem Eisenkern. Deshalb brachte man das Relais isoliert auf der Platine an, und damit erübrigte sich der Einbau eines neuen Relais.

Die Schaltstufe mit der Röhre EC 92 ist im Normalzustand stromführend. Das im Anodenkreis liegende Relais zieht bei Monobetrieb an. Entsteht bei Stereoempfang aus der Verdopplung des Pilottons die Trägerfrequenz von 38 kHz am Ausgang der Röhre



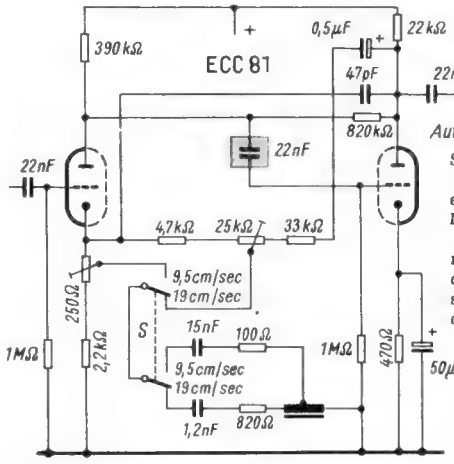
Schaltungsauszug aus einem Stereo-Rundfunkempfänger. Das Relais Rel wies einen Masseschluß auf. Dadurch blieb das Relais angezogen und schaltete auch ohne Pilotton stets auf Stereoempfang

ECC 81, so bildet sich an der Diode AA 118 eine negative Gleichspannung, die die Röhre EC 92 sperrt. Damit wird diese Triode stromlos, das Relais fällt ab und schaltet die Nf-Ausgänge auf Stereoempfang um. Durch den Kurzschluß zwischen Relaiswicklung und Chassis war der Empfänger ständig auf Stereoempfang geschaltet. Winfried Entel

Tonbandaufnahme verzerrt

Ein Tonbandgerät wurde mit der Beanstandung, die Wiedergabe sei schlecht, zur Reparatur gebracht. Mit einem bespielten Testband prüfte man zuerst den Wiedergabeverstärker, jedoch alle Frequenzen waren in einem sauberen Klang hörbar. Das mitgelieferte Band des Kunden zeugte aber von einem Fehler, und zwar wiesen nur bestimmte Stellen der musikalischen Aufzeichnung Verzerrungen auf. Darauf machte man selbst Aufnahmen mit Signalen verschiedener Frequenz bei unterschiedlicher Aussteuerung und mit den Geschwindigkeiten von 9,5 cm/sec und 19 cm/sec. Beim Abspielen konnten dann Verzerrungen nur bei 9,5 cm/sec, bei großer Aufnahmeaussteuerung und im hohen Frequenzbereich bemerkt werden.

Da die Vormagnetisierung bei diesem Gerät mit dem Umschalten der Bandgeschwindigkeit verändert wird, überzeugte man sich zuerst von den Hochfrequenzwerten im Aufsprechkreis. Sie stimmten aber mit den Werksangaben überein. Mit Hilfe eines Kopfhörers wurde nun der Aufnahmeverstärkerausgang abgehört. Auch hier traten bei der niedrigen Geschwindigkeit die Verzerrungen auf, die auf eine Übersteuerung schließen ließen. Beim Messen der Spannungen an der letzten Röhre (ECC 81) des Aufnahmeverstärkers ergab sich ein positiver Wert am Steuergitter des zweiten Systems. Die Ursache war der gekennzeichnete Kondensator *(Bild)*, der einen Feinschluß aufwies.



Schaltungsauszug des Aufnahmeverstärkers eines Tonbandgerätes. Durch einen Feinschluß im Kondensator C wurde der Arbeitspunkt der letzten Stufe verschoben. Die dadurch aufgetretenen Verzerrungen machten sich nur bei den Höhen und bei 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit bemerkbar

Der Arbeitspunkt der Triode wurde nur so weit verschoben, daß kleine Signale die Stufe noch nicht übersteuerten. Daher blieben Aufnahmen mit geringer Aussteuerung noch unverzerrt. Mit dem Schalter S wird die notwendige Aufsprechüberhöhung für die entsprechenden Bandgeschwindigkeiten umgeschaltet. Da bei 9,5 cm/sec die Ableitung der hohen Frequenzen durch den ungleich niederohmigeren Saugkreis, der dann den Katodenwiderstand überbrückt, wirksam wird, wurde der Verstärker bei hohen Frequenzen so stark ausgesteuert, daß die Arbeitspunktverschiebung in Erscheinung trat. Die weitaus schwächere Anhebung der Höhen bei der Geschwindigkeit von 19 cm/sec wurde durch die starke Gesamtgegenkopplung des Verstärkers noch aufgefangen. Siegfried Bertsch

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Thermischer Fehler im UHF-Tuner

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung, daß das Zweite Programm nach kurzer Betriebszeit ausfällt, in die Werkstatt gebracht. Nach dem Einschalten verhielt sich anfangs der UHF-Empfang völlig normal, doch nach etwa drei Minuten verrauschte das Bild und verschwand schließlich.

Beim Messen der Emitterspannung fiel zuerst der Verdacht auf den Oszillator- und Mischtransistor. Die normale Arbeitsspannung von 11 V fiel auf 0,4 V ab. Da es sich dem Anschein nach um einen thermischen Fehler handelte, wurden der Transistor und sein Arbeitswiderstand mit Kältespray behandelt. Beim Besprühen des Arbeitswiderstandes kamen sofort Bild und Ton zurück. Nach dem Auswechseln des Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Eine Untersuchung ergab, daß ein haarfeiner Kohleriß am 1-kΩ-Widerstand dessen Wert auf etwa 2 MΩ heraufsetzte.

Ulrich-Carsten Schröder

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Röhre wird überheizt

Ein Fernsehempfänger wurde mit der Angabe „Regelspannungsfehler" in die Werkstatt gebracht. Er wies folgenden Fehler auf: Der Ton war normal, der Bildschirm blieb aber dunkel. Schaltete man auf einen anderen Kanal um, so war die Helligkeit vorhanden. Aus der Schaltung war zu ersehen, daß das Gerät eine Helligkeits- und Kontrastautomatik besaß. Die Röhre PCL 84 diente als Video-Endstufe und Störbegrenzung, und die Röhre EC 92 arbeitete für die getastete Regelung. Die Eigenart der gewählten Schaltung ermöglicht es, die Helligkeitsautomatik (Schwarzwerthaltung), Kontrastregelung und getastete Verstärkerregelung zu vereinigen.

Zuerst wurde die Röhre PCL 84 versuchsweise gewechselt, jedoch ohne Erfolg. Nach dem Erneuern der EC 92 zeigte sich, daß das Bild total übersteuerte und der Ton verschwand. Also mußte der Fehler in der getasteten Regelung liegen. Messungen mit dem Röhrenvoltmeter an der Tastströhre ergaben keinen Hinweis.

Plötzlich setzte die Heizung des Gerätes aus. Bei einer Röhre mußte der Heizfaden durchgebrannt sein. Als Ursache stellte sich die gerade eingesetzte Röhre EC 92 heraus.

Nachdem die Röhre ausgewechselt und die Arbeitsplatzbeleuchtung ausgeschaltet waren, konnte man erkennen, daß diese Röhre überheizt wurde. Nach der Schaltung besaß sie einen Shunt von 42 Ω. Eine Überprüfung ergab eine Unterbrechung dieses Widerstandes. Dadurch wurde die Röhre überheizt, was auch das anfängliche fehlerhafte Arbeiten als Tastströhre erklärte.

Nach Ersetzen des 42-Ω-Widerstandes arbeitete das Gerät einwandfrei. Dann wurde festgestellt, daß hinter dem Shunt und der EC 92 im Heizkreis ein Siebkondensator von 1,5 nF gegen Masse liegen mußte. Dieser Kondensator fehlte! Eine Nachfrage beim Kunden ergab folgendes: Vor wenigen Tagen war das Gerät in einer anderen Werkstatt repariert worden. Laut Rechnung hatte man einen Kurzschluß in der Heizung beseitigt und einen Vorwiderstand sowie einen Kondensator von 1,5 nF erneuert. Der defekte Kondensator, der vermutlich den Schluß verursacht hatte, war aber nur entfernt worden. Außerdem vergaß man den Shunt, der diese Belastung nicht überstanden hatte, zu überprüfen.

Ewald Gottschling

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeile und Bild nicht synchronisierbar

Bei einem älteren Fernsehgerät wurde zunächst beanstandet, daß die Vertikalsynchronisation fehlerhaft sei. Ein Nachmessen der Spannungen ergab keine fehlerhaften Werte. Nach Austausch der Röhre EC 92 im Bildkippteil war der Fehler behoben.

Nach zwei Wochen wurde das Gerät erneut zur Reparatur gegeben, nun mit dem Hinweis, daß sowohl die Vertikal- als auch die Horizontalsynchronisation gestört seien. Darauf wurde die Impulsabtrennstufe mit der Röhre ECL 80 überprüft. An dem Triodensystem konnten nur noch 15 statt 90 V Anodenspannung gemessen werden. Außerdem war die Temperatur des Arbeitswiderstandes von 22 kΩ unzulässig hoch. Als Fehlerquelle stellte sich der Impulsübertrager heraus, dessen Primärwicklung einen Widerstand von nur 3 kΩ gegen Masse aufwies. Nach Einbau eines neuen Impulsübertragers arbeitete das Gerät einwandfrei.

Möglicherweise war dieser Fehler schon bei der ersten Reparatur vorhanden, wurde jedoch nicht entdeckt, da alle Merkmale auf eine fehlerhafte Vertikalstufe hinwiesen.

Horst Winkelewski

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Heizfadenbruch durch schlechte Lötstelle

Vor einigen Tagen bekamen wir ein Fernsehgerät zur Reparatur, bei dem Bild und Ton ausgefallen waren. Das Gerät wurde an ein Wattmeter angeschlossen, und wir stellten fest, daß die Röhren nicht heizten. Man ersetzte nun die Röhre ECC 81, deren Heizfaden unterbrochen war, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei. Es wurde darauf an den Kunden geliefert.

Nach einigen Tagen kam das Gerät mit demselben Fehler erneut zur Reparatur. Die Röhre ECC 81 hatte wieder einen Heizfadenbruch und wurde nochmals ersetzt. Als das Gerät nun eingeschaltet wurde, beobachteten wir diese Röhre und klopften sie mit einem Gummihammer ab. Plötzlich glühte der Heizfaden sehr stark auf. Der Empfänger wurde ausgeschaltet und die Röhrenfassung untersucht. Die Lötstelle des Stiftes 4 (Heizung) war schlecht. Der Heizfaden dieser Röhre hat einen Mittelabgriff. Wenn nun diese Lötstelle keinen Kontakt gab, floß über die eine Heizfadenhälfte der volle Strom von 0,3 A anstatt nur 0,15 A. Der Heizfaden wurde also überlastet. Nach dem Nachlöten der schlechten Lötstelle arbeitete das Gerät wieder normal.

Udo Riedel

neuerungen

Nf-Übertrager. Die Isophon-Werke haben ihr Lieferprogramm für Übertrager umgestellt. Das neue Programm gliedert sich in drei Gruppen: Die 100-V-„E"-Typen für Ela-Anlagen, die „A"-Typen für Rundfunk- und Verstärkerröhren und die Spezialtypen, darunter z. B. die Drossel D 1 zur Höhenbegrenzung an Tieftonlautsprechern. Die „E"- und „A"-Typen werden durch eine ein- bis zweistellige Zahl ausgezeichnet, die die Belastbarkeit in Watt angibt. Ferner sind bei genauer Angabe der gewünschten Werte auch Spezialausführungen lieferbar (*Isophon-Werke GmbH*, Berlin 42).

Verlängerungskabel für Mikrofone mittlerer Impedanz. Für die zu Transistor-Tonbandgeräten verwendeten Spezialmikrofone GDM 300, 301, 302 und 304 steht in Kürze ein besonderes Verlängerungskabel zur Verfügung. Es besitzt eine Länge von zehn Metern und führt die Typenbezeichnung Nr. 269. Bei der vorliegenden mittelohmigen Mikrofonimpedanz von etwa 4 kΩ erfolgt die Verlängerung übertragerlos bei optimalem Frequenzgang (*Grundig Werke GmbH*, Fürth).

neue druckschriften

Bauteile-Sammelkatalog 1966/67. Die vorliegende neue Ausgabe gibt einen Überblick der in den Werken der Siemens AG hergestellten Bauteile für Anlagen, Steuerungen und elektronische Geräte. Ein alphabetisch geordnetes Inhaltsverzeichnis und ein Sachwortregister machen den Katalog sehr übersichtlich. Am Ende findet man ein Verzeichnis der Geschäftsstellen (Bundesgebiet einschl. West-Berlin), die über die Anwendungsmöglichkeiten der angebotenen Bauteile gerne Auskunft geben und auch ausführliche technische Unterlagen zur Verfügung stellen (*Siemens AG*, München).

Elektromechanische Bauteile. Das soeben erschienene Datenbuch umfaßt im ersten Teil die von SEL lieferbaren Herkonbauteile, Herkonrelais, Industrierelais, Haftrelais, Kleinrelais und Thermorelais sowie verschiedene Steckverbindungen für gedruckte Schaltungen. Jeder Relaistyp ist mit Hilfe von technischen Daten, Tabellen über Kontaktanordnungen und Spulenwicklungen, Diagramme und Maßzeichnungen ausführlich beschrieben. Der zweite Teil behandelt das Internationale Standard-Einschub-Prinzip (Isep). Dieses Programm ermöglicht den Aufbau von Einschüben zur Aufnahme von Baugruppenträgern unter weitgehender Berücksichtigung der gegebenen Einbauverhältnisse. Die Arbeitsweise und die technischen Daten des steckbaren Zählmagneten ZM 53 bilden den Schluß dieser kartonierten Druckschrift (*Standard Elektrik Lorenz AG*, Geschäftsbereich Bauelemente, Nürnberg).

Mechanische Bauteile und Präzisions-Carbon-Film-Potentiometer findet man in zwei Druckschriften von TWK-Elektronik beschrieben. Das erstgenannte Heft enthält ein vielfältiges Angebot von verschiedenartigen Kupplungen, druckdichten Wellendurchführungen, Lötstützpunkten für gedruckte Schaltungen sowie isolierten Lötstützpunkten und Durchführungen, Befestigungsmaterialien für Potentiometer und Drehschalter und schließlich Halterahmen für gedruckte Schaltungen. In der zweiten Druckschrift werden die obengenannten Potentiometer beschrieben. Ihr besonderer Vorzug besteht in dem fast unendlichen Auflösungsvermögen des verwendeten Widerstandselementes (*TWK-Elektronik Kessler + Co.*, Düsseldorf).

Rechenverstärker und Meßgeräte. Die wichtigsten technischen Daten und Eigenschaften der von Philbrick hergestellten Rechenverstärker (P-Serie) sind in einem neuen Faltblatt enthalten. Die in übersichtlicher Tabellenform gemachten Angaben sollen dem Konstrukteur die richtige Auswahl des gewünschten Typs ermöglichen. In einer zweiten Druckschrift sind auf 22 Seiten die wichtigsten Daten von Wobbel-Meßsendern, Fernseh-Prüfeinrichtungen, Breitband-Oszillografen, Markengebern, Reflexionsfaktor-Meßeinrichtungen, ferner von Bauteilen, wie Anpassungs- und Dämpfungsgliedern, Abschlußwiderständen, Eichleitungen und Schaltern aller Art, aufgeführt. Für alle Geräte und Teile werden kurze Beschreibungen gegeben (Vertrieb: *Knott Elektronik GmbH*, Hohenschäftlarn).

Meßgeräte-Katalog. Über 30 neue Geräte und Anlagen enthält der in einer neuen Auflage erschienene Meßgerätekatalog von Rohde & Schwarz. In dem Verzeichnis sind auch die Geräte der Firma Schomandl aufgeführt. Man findet in dieser Druckschrift Meßgeneratoren, Zwei- und Vierpole, Geräte zur Messung an Zwei- und Vierpolen, Geräte zur Messung von physikalischen Größen, Meßanlagen, Hilfsgeräte und Bauelemente. Alle angebotenen Modelle sind kurz beschrieben. Am Ende enthält die Druckschrift ein Verzeichnis der Vertriebsniederlassungen in Deutschland sowie der Vertretungen und Kundendienststellen im Ausland (*Rohde & Schwarz*, Abt. KW, München 8).

Bildröhren und Ablenkmittel. Die SEL stellt in dieser kartonierten 216seitigen Druckschrift nicht nur ihre Fernsehbildröhren, sondern auch die zugehörigen Ablenkmittel vor. Im ersten Teil werden in anschaulicher, leicht verständlicher Form, durch zahlreiche Zeichnungen illustriert, die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Bildröhre beschrieben. Eine Darstellung des Herstellungsprozesses gibt einen Einblick in ihren komplizierten Produktionsablauf. Das Buch enthält nicht nur die Daten der neuesten Bildröhrentypen, sondern auch die der seit dem Jahre 1953 produzierten Ausführungen. – Im zweiten Teil werden zunächst in einer technischen Einleitung Formelzeichen, Definitionen und Aufbau der Ablenkmittel dargestellt sowie allgemeine Montage- und Einbauhinweise gegeben. Es folgen anschließend die elektrischen und mechanischen Daten der für die Erstbestückung bestimmten Ablenksysteme, Zeilentransformatoren und Linearitätseinsteller (*Standard Elektrik Lorenz AG*, Geschäftsbereich Bauelemente, Nürnberg).

Antennen-Katalog 1966/67. Die Firma Kathrein stellt in dieser neuesten Ausgabe ihr gesamtes Programm an Antennen und Bauteilen für Antennenanlagen vor. Von der UHF-Antenne für ungünstige Empfangsanlagen mit 56 Elementen bis zur Gummitülle zur Kabeleinführung in Standrohre ist darin alles enthalten, was der Antennenpraktiker täglich benötigt. Am Ende des Kataloges findet man wertvolle Hinweise und Tabellen, eine Preisübersicht und ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis. Durch das neue größere Format konnte der Inhalt noch übersichtlicher dargestellt werden (*Anton Kathrein*, Rosenheim).

Fernseh- und Rundfunkantennen, Verstärker, Weichen und Zubehör enthält der neue Katalog für 1966/67 der Firma Hirschmann. Zu den in sechs Abschnitten angebotenen Artikeln werden genaue technische Angaben gemacht. Außerdem sollen viele Fotos und Zeichnungen dem Fachmann die Auswahl erleichtern helfen. In einem siebten Abschnitt findet man Senderkarten, eine Kanalübersicht, verschiedene Tabellen sowie Aufbau- und Kabelanschluß-Hinweise für Antennenanlagen. Die Werksvertretungen und Kundendienststellen sind am Ende aufgeführt (*Richard Hirschmann*, Radiotechnisches Werk, Eßlingen am Neckar).

30. STUNDE

Einstellungen und Regelungen

(Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

In der folgenden Fortsetzung der 30. Stunde über Einstellungen und Regelungen schließen wir an das in Heft 20, Seite 646, veröffentlichte Bild 30.4 an; wir erörtern nunmehr die verschiedenen Möglichkeiten einer Gegenkopplung und die Automatische Verstärkungs-Regelung (AVR). In Heft 22 bringen wir den Schluß der 30. Stunde und die Prüfungsfragen.

Es gibt erstens die *Spannungs-Gegenkopplung*, bei der die Gegenkopplungs*spannung* der Ausgangs*spannung* proportional ist (wie im Beispiel 30.4). Zweitens hat man auch *Strom-Gegenkopplung*, bei der die Wirkung dem *Ausgangsstrom* verhältnisgleich ist. Im ersten und häufigeren Fall wird der Innenwiderstand der Röhre herabgesetzt und ihr Durchgriff vergrößert, bei Strom-Gegenkopplung wird der Innenwiderstand erhöht, die Steilheit aber herabgesetzt. Das einfachste Beispiel einer *Strom-Gegenkopplung* ist eine Röhre mit nicht (oder nur mit ungenügender Kapazität) überbrücktem Katodenwiderstand, der ja vom Anoden- (also Ausgangs-)strom durchflossen wird. Beim Transistor ergibt ein nicht überbrückter Emitterwiderstand eine Strom-Gegenkopplung. Extreme Fälle einer *Spannungs-Gegenkopplung* sind die Anodenbasisschaltung (Bild 21.3) und die Kollektorschaltung (Bild 21.6). Bei ihnen liegt der Katoden- bzw. Emitterwiderstand zwischen den Anschlüssen 2 und 2′ und ist damit zugleich Außenwiderstand. Hier wird also die volle Ausgangsspannung gegengekoppelt, so daß keine Spannungsverstärkung möglich ist. Sie ist vielmehr kleiner als 1, es entsteht ein kleiner Spannungsverlust. Man erhält einen hohen Eingangs- und einen kleinen Innen-(Ausgangs-)widerstand[4]).

Die wichtigste Regelung ist die *automatische Verstärkungsregelung*, bei uns kurz *AVR* genannt. Sie sollte im Idealfall erreichen, daß jeder Sender gleich laut wiedergegeben wird, unabhängig davon, mit welcher Feldstärke er ankommt. Ursprünglich war sie zum Ausgleich der Schwunderscheinungen bei MW und KW (s. 6. Stunde[5])) entwickelt worden. Wenn sie gut arbeitet, ergibt sich aber auch der Vorteil, daß beim Durchdrehen der Skala starke Sender nicht mit brüllender Lautstärke, sondern alle annähernd gleich laut hörbar werden.

Voraussetzung für derartige *Regelungen* ist das Vorhandensein von Röhren bzw. Transistoren mit solchen Kennlinien, daß sie sich in einem möglichst weiten Bereich durch eine veränderliche Spannung auf verschieden große Verstärkung regeln lassen, wobei der Leistungsbedarf für die Regelung (nur bei Transistoren erforderlich) möglichst gering bleiben soll. Außerdem muß das Gerät eine *hohe Gesamtverstärkung* besitzen, denn von ihr wird ja, entsprechend der Eingangsenergie, so viel weggeregelt, daß am Ausgang des Demodulators stets annähernd die gleiche Spannung verfügbar ist. Welche Lautstärke daraus entstehen soll, bestimmt man mit dem nachfolgenden Lautstärke-Einsteller.

[4]) Siehe auch Mende, Kleines Praktikum der Gegenkopplung, RPB 48.
[5]) Siehe Lehrgang Radiotechnik Band I, RPB 22/23a.

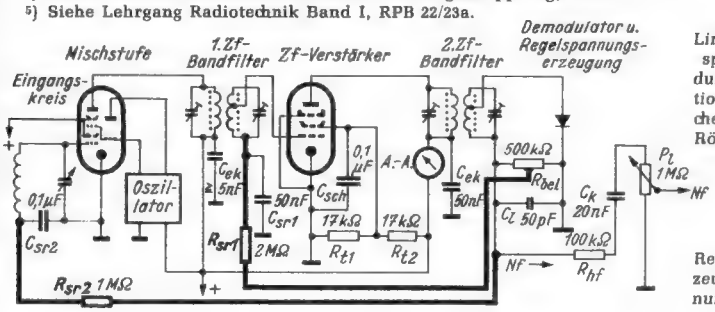


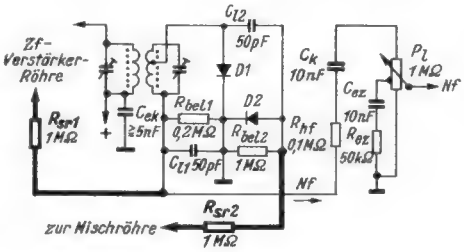
Bild 30.5 zeigt das *AVR-Prinzip* für einen Röhrenempfänger. Hier wurden die Regelglieder und -leitungen stark gezeichnet. Am Diodenwiderstand R_{bel} entsteht eine negative Richtspannung, deren Größe von der zugeführten Hochfrequenz abhängt. Die volle Gleichspannung wird über einen Tiefpaß dem Eingangskreis der Mischröhre und damit deren Regelgitter zugeführt. Die Siebkette aus $R_{sr\,2}$ und $C_{sr\,2}$ ist notwendig, um alle Wechselspannungen auszusieben und tatsächlich nur Gleichspannung zum Gitter gelangen zu lassen (Strom fließt bei Röhren in dieser Leitung ohnehin nicht). Da die Zf-Röhre nicht so stark geregelt werden darf, wird an einem Abgriff von R_{bel} eine Teilspannung abgenommen und in gleicher Weise dem Regelgitter zugeführt.

Beide Siebketten haben nach den in Bild 24.1 angegebenen Formeln eine Zeitkonstante von 0,1 Sekunden und eine Grenzfrequenz von 1,6 Hz. Diese Größe ergibt sich aus der Forderung, daß wohl alle niederfrequenten Schwingungen bis herab zu 30 Hz ausgesiebt, die langsameren Schwankungen der Regelspannung (Unterschiede in der Lautstärke des Gesendeten) aber nicht beeinflußt werden. **Bild 30.6** zeigt die Erzeugung der höheren Regelspannung für die Mischröhre durch eine besondere Diode *D 2*, damit man den Belastungswiderstand für die Niederfrequenz (zwecks Verminderung von Verzerrungen) niedriger wählen kann.

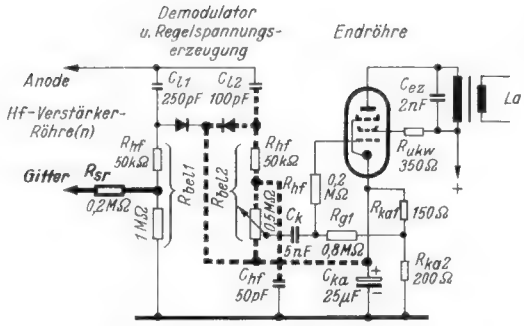
Die beiden als Beispiel gezeigten Schaltungen haben aber den Nachteil, daß auch ganz schwach einfallende Sender bereits eine Regelspannung erzeugen, sich also selbst schwächen. Um das zu vermeiden, entwickelte man Schaltungen *mit verzögerter Regelung*. Gemeint ist nicht eine zeitliche Verzögerung, vielmehr soll die Regelung erst oberhalb einer festgelegten Mindest-Hf-Empfangsenergie einsetzen. Dazu wird die Regeldiode mit einer Vorspannung versehen (*vorgespannt*), so daß die Regelung erst bei einem dadurch festgelegten *Schwellenwert* wirksam werden kann. Zum Beispiel verbindet man die Regeldioden-Katode mit einem geeigneten positiven Punkt an einem Katodenwiderstand der Nf- oder Endstufe, wie mit einer gestrichelten Linie in **Bild 30.7** skizziert. Man muß dann allerdings jeder geregelten Stufe einen Katodenwiderstand geben, der die Grundvorspannung liefert. Erst wenn die an $R_{bel\,1}$ liegende Vorspannung (Fußpunkt an Masse!) durch die Regelspannung überschritten wird, gelangt der Überschuß an den Regelgittern zur Wirkung. Auch an einem in der negativen Netzgleichrichterleitung liegenden Widerstand (ähnlich der Vorspannungserzeugung in Bild 24.3) kann die „Verzögerungsspannung" abgegriffen werden.

Bei der *verzögerten Regelung* hat sich nun leider herausgestellt, daß sich dann recht unangenehme Verzerrungen ergeben, wenn die Zf-Spannung gerade um die Verzögerungsspannung herum schwankt, so daß der speisende Zf-Kreis von der Diode abwechselnd bedämpft wird und dann wieder nicht. Benutzt man eine gesondert erzeugte Regelspannung,

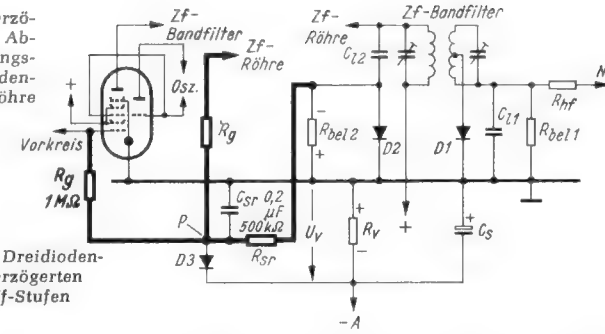
Links: Bild 30.5. Regelspannungs-Erzeugung durch die Demodulationsdiode (mit schwächerer Regelung der Zf-Röhre als der Mischröhre



Rechts: Bild 30.6. Erzeugung der Mischröhren-Regelspannung durch besondere Regelspannungsdiode, Zf-Stufe durch Demodulatorrichtspannung schwächer geregelt



Links: Bild 30.7. Verzögerte Regelung mit Abnahme der Verzögerungsspannung U_v am Katodenwiderstand der Endröhre



Rechts: Bild 30.8. Dreidiodenschaltung zur verzögerten Regelung der Hf-Stufen

so bevorzugt man neuerdings die Ankopplung dieser Diode an den *Primärkreis* des letzten Zf-Bandfilters, so wie **Bild 30.8** zeigt. Die dort dargestellte *Drei-Dioden-Schaltung* erzeugt mit $D\,1$ die Nf-Spannung, die dem Lautstärkeeinsteller zugeleitet wird. Diode $D\,2$ ist über $C_{l\,2}$ an den Primärkreis des Bandfilters angekoppelt und erzeugt an $R_{bel\,2}$ eine unverzögerte Regelspannung, die über R_{sr} und R_g den zu regelnden Röhren zugeleitet wird. Hinter R_{sr} ist aber noch $D\,3$ angeschlossen, die über R_v vorgespannt ist, ähnlich wie in Bild 30.7. Solange die erzeugte Regelspannung kleiner ist als die Spannung an R_v, ist Punkt P positiv gegenüber der an $-A$ angeschlossenen Katode von $D\,3$. Daher ist $D\,3$ leitend, und die Vorspannung an R_v dient als Grundvorspannung der geregelten Röhren. Sobald die Spannung an $R_{bel\,2}$ höher wird als die Verzögerungsspannung an R_v, wird damit die Anode von $D\,3$ negativ gegen ihre Katode. Die Diode sperrt nunmehr, und die an $R_{bel\,2}$ erzeugte Regelspannung kommt allein zur Wirkung. Eine unerwünschte Rückwirkung auf das Bandfilter kann hier aber nicht eintreten, weil die Umschaltung erst hinter R_{sr} erfolgt. Auch von dieser Schaltung gibt es Varianten.

Geregelt werden in all diesen Fällen die *vor* der Diode vom Signal durchlaufenen Stufen. Es handelt sich also um eine *Rückwärtsregelung*. Diese spielt die Hauptrolle und wird zumeist *allein* angewandt. Es bleibt dann allerdings eine Restschwankung, die nicht ausgeregelt wird, denn am Belastungswiderstand muß ja erst eine Spannungsschwankung auftreten, damit die Regelung einsetzen kann. Will man am Ausgang auch diese Restschwankung zum Verschwinden bringen, so muß man zusätzlich eine *Vorwärtsregelung* vornehmen, also eine Nf-Stufe regeln. Man findet sie nur in großen (Luxus-) Empfängern, da man dann eine besonders starke Nf-Verstärkung braucht, von der man wegregeln kann.

Die AVR macht nun aber die genaue Abstimmung auf den Sender für den Laien äußerst schwierig. Die Mitte des Sendekanals weist nicht mehr, wie früher, die größte Lautstärke auf und ist um so schwerer zu finden, je besser die Automatik regelt. Man muß nun also nach der saubersten, am wenigsten verzerrten Wiedergabe abstimmen. Da das den meisten Laien sehr schwer fällt, wurde die *Abstimmanzeige* geschaffen. Zuerst baute man Milliamperemeter in die Anodenleitung einer geregelten Röhre ein, eine Zeitlang benutzte man lange Glimmröhren, dann aber kamen die Abstimmanzeigeröhren, die wir als EM-, PM- und UM-Röhren heute in fast allen Röhrengeräten finden. Dabei handelt es sich um kleine Elektronenstrahlröhren, bei denen die aufprallenden Elektronen, die vorher statisch abgelenkt werden, einen Schirm zum Leuchten bringen, ähnlich wie bei Oszillografenröhren (siehe 12. Stunde[6])). Das sichtbare Schirmbild der ersten Ausführungen erinnerte an ein Auge. Sie wurden daher *Magische Augen* genannt. Inzwischen erschien der Magische Strich, der Magische Fächer, das Magische Band, die Magische Waage usw. Das Prinzip ist stets das gleiche und soll durch **Bild 30.9** erläutert werden.

Links sieht man ein Triodensystem, dem an g 1 die Regelspannung zugeleitet wird, so daß an R_a ein Spannungsabfall auftritt, der direkt von der Regelspannung abhängt. Rechts davon sieht man das Anzeigesystem, bestehend aus dem Raumladegitter r_g (sorgt für eine gleichmäßigere Raumladung und längere Lebensdauer des Leuchtschirms), den mit der Anode *a* zu verbindenden Steuerstegen *st* und dem Leuchtschirm *sch*, der meist direkt an der Anodenspannung liegt, manchmal über einen wesentlich kleineren Widerstand als R_a. Der an R_a auftretende Spannungsabfall macht, je nach der Regelspannung an g 1, die Steuerstege *st* mehr oder weniger negativ gegen den Schirm. Die Stege lenken daher statisch die zum Leuchtschirm *sch* fliegenden Elektronen mehr oder weniger ab und verformen das Leuchtbild je nach Stärke des einfallenden Signals. Dies ist natürlich auf Bandmitte am stärksten, und so ergibt sich eine trägheitslose Anzeige der besten Einstellung.

Bei Regelröhren genügt es, die richtigen Spannungen an die Regelgitter zu bringen. Bei der *Regelung von Transistoren* hingegen ist zusätzlich ein *Steuerstrom* erforderlich, um den Basisstrom je nach Bedarf zu ändern. Schon in der 11. Stunde[6]) wurde gesagt, daß dazu bei den bislang häufigeren pnp-Transistoren eine positive Richtspannung erforderlich ist und die *Regelleitung niederohmig* gemacht werden muß. Um trotzdem die gleiche Wirkung zu erzielen und praktisch reinen Gleichstrom zu bekommen, vergrößert man die Siebkondensatoren entsprechend den verkleinerten Siebwiderständen. Auch hier ist eine Zeitkonstante von 0,1...0,2 Sekunden üblich.

Meist werden in *Transistorempfängern* die Transistoren im Zf-Verstärker geregelt. Der letzte vor dem Demodulator darf aber nicht geregelt werden, sonst gibt es Verzerrungen durch Übersteuerung. **Bild 30.10** zeigt die Regelung einer Zf-Stufe von der Diode D aus über die auch hier stark gezeichnete Regelleitung. Die Basis von $T\,2$ erhält hier von der Stabilisationszelle *St* eine Grundvorspannung, und dadurch ergibt sich eine verzögerte Regelung. Die von der Diode gelieferte Regelspannung wird erst wirksam, wenn sie den festgelegten Schwellwert überschreitet. Der Regelbereich der Transistoren ist aber beschränkt. Um eine Übersteuerung durch starke Sender zu verhindern, kann eine Dämpfungsdiode D_d angebracht werden. Sie wird dann so vorgespannt, daß sie sperrt. Fällt aber große Feldstärke ein, so wird sie leitend und bedämpft dadurch den ersten Zf-Kreis. Dessen Resonanzspannung wird herabgesetzt und gleichzeitig die Kurve verbreitert, so daß ein breiteres Frequenzband durchgelassen wird. Bild 30.10 zeigt auch, wie Transistorstufen durch *Neutralisationskondensatoren* C_n *neutralisiert werden können, in diesem Fall mit Festkondensatoren*, oft aber auch mit Trimmern.

(Fortsetzung folgt)

[6]) Siehe Lehrgang Radiotechnik Band I, RPB 22/23a.

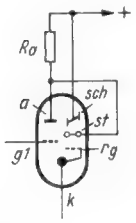
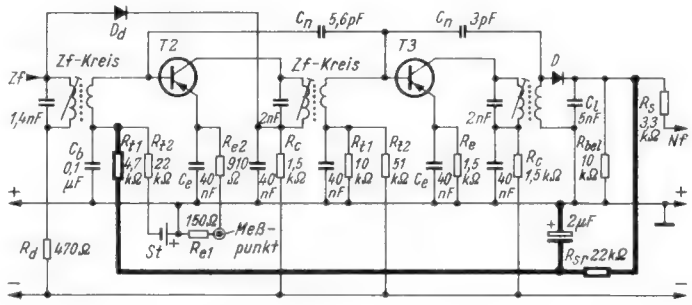


Bild 30.9. Grundschema einer Abstimmanzeigeröhre



Links: Bild 30.10. Regelung eines Zf-Transistors mit zusätzlicher Bedämpfungsdiode D_d. Neutralisierung der Zf-Stufen durch Festkondensatoren C_n

Das künftige Farbfernsehprogramm

Drei leitende Programmfachleute deutscher Rundfunkanstalten haben kürzlich, wie die „FI" berichten, ein erstes Farbfernseh-Programmplanspiel abgehalten, um einmal zu überlegen, wie das kommende bundesdeutsche Farbfernsehprogramm aussehen könnte.

Ausgangspunkt war unverändert die Annahme, daß im Ersten und im Zweiten Fernsehen pro Woche je vier Farbstunden eingeführt werden. Im Ersten Programm sollen drei dieser vier Wochenstunden am Abend liegen, die vierte Stunde wird – aufgeteilt – im regionalen Werbeprogramm erscheinen. Somit müßte das Deutsche Fernsehen (Erstes Programm) 17 Farbstunden pro Monat produzieren. In den Überlegungen der Fernsehleute wird dieses als das „Minimalprogramm" bezeichnet; man weiß, daß durch Sport- und Diskussionsübertragungen in Farbe das Angebot rasch und ohne wesentliche Mehrkosten ausgeweitet werden kann.

Von den 17 feststehenden Farbstunden pro Monat dürften sieben Stunden mit angekauften Filmen bestritten werden. Die restlichen zehn Stunden könnte man wie folgt füllen: Jede zweite Woche ein Farb-Fernsehspiel von 90 Minuten Dauer im Wechsel mit einem gleichlangen Spielfilm; pro Woche ein Farb-Feature von 45 Minuten Dauer und schließlich jede Woche eine bunte Unterhaltungssendung von 30 oder 60 Minuten Länge, dazu wöchentlich 30 Minuten Farb-Unterhaltung im Werbefernsehen. Aus diesen Überlegungen folgert, daß sieben bis acht Sendestunden pro Monat in den Fernsehstudios selbst produziert werden müssen. Es erhebt sich die Frage, ob eine in Farbe produzierte Sendung mehr Studiozeit verlangt als ein Schwarzweiß-Programm von gleicher Sendedauer. Die Erfahrungen sind offenbar unterschiedlich. Die BBC, London, erlaubt keinen Zeitzuschlag bei der Produktion von Farbprogrammen, vergrößert aber den Mitarbeiterstab um einige Farbspezialisten. Aus anderen Ländern wird von einem Zeitzuschlag von bis zu 50 % berichtet. Dr. Münster (Bayerischer Rundfunk) rechnet daher vorsichtig mit einem Bedarf von 10 Studiotagen für eine Stunde Farbfernsehprogramm. Also würde das Erste Programm pro Jahr – unter Zugrundelegen der oben genannten Programmzeiten – ungefähr 900 Studiotage benötigen, wodurch drei Studios voll ausgelastet wären. In den folgenden Jahren müßte aber mit einer schnellen Ausweitung gerechnet werden. Anfangs wird nicht jede Rundfunkanstalt farbtüchtige Studios haben; man darf daher annehmen, daß für die Produktion von Farbprogrammen eine enge Zusammenarbeit der Rundfunkanstalten einschließlich des Zweiten Deutschen Fernsehens vorgesehen ist. Der Norddeutsche und der Westdeutsche Rundfunk haben Farb-Übertragungswagen bestellt, die zugleich als Regiezentralen dienen werden, desgleichen das Zweite Deutsche Fernsehen; letzteres erwarb, wie gemeldet, die „farbtüchtigen" Riva-Studios in München. Ferner offeriert die Bavaria in München Farbproduktions-Kapazität, und der Hessische Rundfunk baut bis 1968 ein Doppelstudio auf Farbe um.

Der erste Bauabschnitt des Sendezentrums Mainz-Lerchenberg für das Zweite Deutsche Fernsehen auf einem Gelände von 40 000 qm ist gerichtet worden; er umfaßt vorerst den Kraftfahrzeug- und Übertragungswagen-Betrieb. In einem Gebäudeteil werden provisorisch Farbfilmabtaster und Magnetbandanlagen untergebracht, um für den Beginn des Farbfernsehens 1967 gerüstet zu sein.

Europas strahlende „Halbleiter-Zukunft"

Amerikaner erwarten großen Marktanteil

Ausbau von Forschung und Fabrikation

Silizium verdrängt Germanium

Größter Optimismus lag über der 6. internationalen Verkaufskonferenz der amerikanischen Halbleiterfirma SGS-Fairchild in Rom, zu der 170 Mitarbeiter aus Europa, dem Vorderen Orient und Afrika berufen worden waren. Das Unternehmen setzt offenbar zum *Großen Sprung nach vorn* an, und seine Verantwortlichen entwarfen ein ungemein positives Bild von den Aussichten der Halbleiter in Europas Elektronik.

Die Amerikaner rechnen sich große Chancen aus, nachdem sie in fünf europäischen Ländern (Frankreich, Deutschland, Italien, Schweden, England und Schottland) Fabriken errichtet haben, in Italien ein Forschungslaboratorium bauten und regionale Applikationslaboratorien einzurichten beginnen – in der richtigen Erkenntnis, daß der europäische Abnehmer an diese Dienste der Bauelementeproduzenten gewöhnt ist. Ein weiterer Pluspunkt, so meint die Unternehmensleitung, ist der Vorsprung auf dem Gebiet der Silizium-Planar-Technik.

Europa-Direktor Renato Bonifacio sagte es offen: SGS-Fairchild hat es sich zum Ziel gesetzt, einen beherrschenden Marktanteil am europäischen Halbleitergeschäft zu erringen. Die Produktion soll in den vier Jahren dem Wert nach verzehnfacht werden, wozu die vier neuen Fabriken, die seit Jahresfrist ihre Tätigkeit aufnahmen, beitragen werden. Neue Verkaufsbüros wurden in München, Düsseldorf, Frankfurt, Barcelona, Kopenhagen und Zürich eingerichtet.

In der Halbleiterproduktion führt heute noch das Germanium als Grundstoff; der Menge nach liegt es zur Zeit mit 60 % an der Spitze. In Rom wurde erklärt, daß der Tendenzumschwung unaufhaltsam sei; bis 1971 sollen nur noch 10 % aller Bauelemente auf Germaniumbasis gefertigt werden; 90 % werden auf Silizium entfallen – vornehmlich als Folge der Preissenkung für Siliziumerzeugnisse. Diese sollen nach Ansicht der Fairchild-Leute so billig werden, daß man sie in Haushaltsgeräten, u. a. in Waschautomaten und in Kraftfahrzeugen finden wird.

Die extrem positive Bewertung der Halbleiterzukunft wurde in Rom mit Zahlen und Fakten belegt. Im einzelnen stellten die Amerikaner für Europa folgende Prognosen:

1) *Datenübertragung*

1970 wird in den USA die Datenübertragung den Verkehr auf Fernsprechleitungen übertreffen; gleiches dürfte man in Europa zwar nicht erwarten, aber doch „in etwa". Auf lange Sicht wird in der Alten Welt das Volumen der Fernmeldeanlagen das der Unterhaltungselektronik wertmäßig übertreffen. Bis 1970 rechnet man in Europa mit Kapitalinvestitionen allein für neue Fernsprechvermittlungen bzw. deren Umrüstung für Zwecke der Datenübertragung in Höhe von 6,8 Milliarden DM. Daran werden Halbleitererzeugnisse einen wertmäßigen Anteil von 5 % = 340 Millionen DM haben, und an dieser letztgenannten Summe erhoffen sich die Fairchild-Leute einen Anteil von 20 %. Daneben sind halbelektronische Vermittlungen in Vorbereitung, die viele Halbleiter brauchen. Beispielsweise ist eine solche Vermittlung für 35 000 Teilnehmer mit 3,5 Millionen Halbleiterelementen in Arbeit.

2) *Bewegliche Funkgeräte*

1966 wurden in Europa 300 000 UHF- und VHF-Geräte für bewegliche Funkdienste gefertigt; 1970 werden es fast eine Million sein. Benutzer sind Streitkräfte, Sicherheitsorgane, die Industrie, die Luftfahrt, Eisenbahnen, der Straßenverkehr und öffentliche Dienste. In der Praxis liefern diese Geräte Hf-Leistungen zwischen 100 mW und 25 W, und sie alle werden in Zukunft ausschließlich mit Halbleiterelementen bestückt sein; die Zeiten der Röhren, Zerhacker und Generatoren für diese Kleingeräte sind vorbei. Fairchild schätzt, daß diese runde Million Geräte im Jahr 1970 für etwa 72 Millionen DM Halbleiterelemente enthalten, wobei eine bis dahin erreichte Preisermäßigung um 30 % gegenüber heute eingerechnet ist.

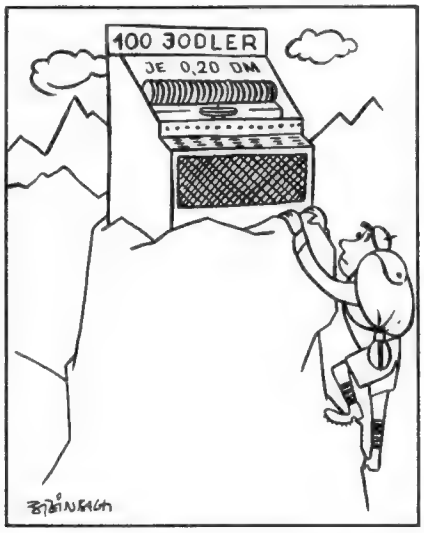
3) *Meßgeräte*

Ein besonders großer Verbraucher von Integrierten Schaltungen (IS) wird in Zukunft das Meßgerät werden, nachdem abzusehen ist, daß die Kosten der diskreten Bauelemente und deren Montage nicht mehr sinken werden, während sich die Integrierten Schaltungen mit Sicherheit verbilligen lassen. Auch hat die Verwendung der IS noch andere Vorteile: Die Zeiten für Entwurf, Montage und Prüfung der Meßgeräte werden drastisch reduziert, und die Geräte selbst werden handlicher und betriebssicherer.

4) *Unterhaltungselektronik*

Auf diesem Gebiet, so meint man bei Fairchild, bedarf es besonders sorgfältiger Kundenberatung. Die Gründe dafür sind vielfältig (vgl. Leitartikel zu diesem Thema in Heft 19/1966 der FUNKSCHAU). In Rom wurden einige Beispiele aus diesem Sektor aufgeführt. Ein Fall betraf den Entwurf eines Fernsehgeräte-Zf-Verstärkers in IS-Technik für einen der größten europäischen Fernsehgeräte-Produzenten. Hier rechnet man mit Aufträgen für 500 Geräte pro Woche.

K. T.



Signale

Auf die Forschung kommt es an

Die Zusammenarbeit der Grundig-Gruppe mit der mächtigen französischen Firma Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (CSF), über die letzthin berichtet wurde, sollte publizistisch nicht mit einer Fünf-Zeilen-Meldung abgetan werden. Die in Paris und Fürth ausgegebenen Kommuniqués sind nüchtern; sie betonen die gemeinsame Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Mikroelektronik und des Farbfernsehens und schließen jede finanzielle Verflechtung beider Firmen von vornherein aus. Dessen ungeachtet dürfte die nunmehr anlaufende Zusammenarbeit tiefgreifende Wirkungen haben. Die CSF gilt in Frankreich als der bedeutendste Bauelemente-Hersteller, fertigt aber selbst nur wenige Geräte der Unterhaltungselektronik. Grundig hingegen stellt mit geringen Ausnahmen keine eigenen Bauelemente her, ist aber der wohl größte Verbraucher dieser Teile in Europa. Vielleicht noch wichtiger als diese Tatsachen aber ist die große Forschungskapazität der CSF auf vielen Gebieten der Hf-Technik. Wie alle bedeutenden Unternehmen in Frankreich wird die CSF in beträchtlichem Umfange mit staatlichen Entwicklungsaufträgen bedacht, deren Ergebnisse mehr oder weniger fruchtbar auch für den allgemeinen Sektor sind; das amerikanische Beispiel beweist das zur Genüge. Wenn Grundig daran teilhaben kann, so stellt das eine wesentliche Stärkung der Position der Fürther in einer Welt dar, die ohnehin mehr und mehr von den Giganten beherrscht werden wird. Die Gegenleistung ist, wie gesagt, klar: Grundig kann große Mengen von aktiven und passiven Bauelementen aller Art sowohl für die Unterhaltungs- als auch für seine wachsende professionelle Elektronik abnehmen.

Aus Paris verlautet, daß die Regierung dieses Abkommen, wie jede Kooperation in der Industrie beider Länder, sehr begrüßt. Für die bundesdeutschen Bauelemente-Hersteller aber gesellt sich zur massiven amerikanischen Konkurrenz nunmehr noch ein mächtiger Mitbewerber aus Frankreich.

Aus dem Ausland

Frankreich: Bei der Unterzeichnung der russisch-französischen Protokolle über die technisch/wissenschaftliche Zusammenarbeit beider Länder wurde mitgeteilt, daß das Farbfernsehen gleichzeitig im Herbst 1967 beginnen und wöchentlich zwölf bunte Programmstunden umfassen wird. Beide Fernsehorganisationen streben einen häufigen Austausch farbiger Programme an, wofür einer der russischen umlaufenden Nachrichtensatelliten vom Typ Molnija 1 benutzt werden soll.

Die französische Industrie hat einen Zeitplan für die Fertigung von Farbfernsehempfängern ausgearbeitet; man weiß, daß die Geräte teuer werden, denn sie müssen als Zweinormen-Modelle gestaltet sein. Das Erste Fernsehprogramm wird mit 819 Zeilen im VHF-Bereich, das Zweite Programm (mit Farbe) aber mit 625 Zeilen im UHF-Bereich gesendet. Der Ausbau der Senderkette für das Zweite Programm wird im Hinblick auf den Beginn des Farbfernsehens beschleunigt. Ende 1966 dürften 60 % aller Franzosen im Versorgungsbereich dieser Sender wohnen. Bis Ende 1968 sollen in Paris vier große Farbfernsehstudios betriebsbereit sein.

Großbritannien: Die verzwickte Lage des englischen Fernsehens hinsichtlich der Einführung der Farbe (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 18, S. 593) will die British Broadcasting Corporation durch die „Flucht nach vorn" überwinden. Das Zweite Programm — BBC 2 — wird im Herbst 1967 sogleich mit 14 Stunden Farbe in der Woche beginnen und bis Ende 1968 auf 27 Stunden Farbe, das sind 90 % des gesamten Programmes, kommen. Die ungünstige finanzielle Lage der BBC beeinträchtigt zwar die Pläne, trotzdem laufen aber die Vorbereitungen auf hohen Touren. Sogleich zu Beginn des Farbfernsehens will die BBC 30 Farbkameras und sechs Farbfilmabtaster einsetzen. Das Netz für BBC 2 dürfte Ende 1967 etwa 25 Sender umfassen.

Indien: Für den Bau eines Betriebs für die Meßgerätefertigung bei Bombay wird die jugoslawische Firma Iskra, Kranj (Krainburg), Einrichtungen, Projektunterlagen und Fertigungslizenzen für etwa 25 elektronische bzw. elektrische Meßinstrumente zur Verfügung stellen. Das neue indische Werk, das von der Firma Asian Electronics geführt werden wird, dürfte dann dem Iskra-Werk in Horjul entsprechen. Iskra erlöste vor einiger Zeit aus einem ähnlichen Projekt für Indien — eine Fabrik für Bauelemente für Rundfunkempfänger in Bombay — etwa 400 000 Dollar.

Tschechoslowakei: Die Ost-Berliner VVB RFT Bauelemente und Vakuumtechnik und das CSSR-Bereichsunternehmen für Elektronik und Schwachstromtechnik Tesla, haben weitreichende Direktbeziehungen aufgenommen; sie betreffen die Vertiefung der technisch-wissenschaftlichen Kontakte, die gemeinsame Lösung von Problemen der Planungs- und Leitungstätigkeit und den Erfahrungsaustausch über die Methoden der Planung und Leitung. Offenbar ist an die gemeinsame Neuentwicklung bestimmter Produkte und an die Aufteilung der Fertigung gedacht. Expertengruppen beider Unternehmen werden jährlich detaillierte Arbeitspläne aufstellen.

Letzte Meldung

Die vor einem Jahr gegründete Organisation Nationaler Herstellerverbände Passiver Bauelemente (Cepec) aus sechs europäischen Ländern beschäftigt sich mit der Ausarbeitung von Vorschlägen für eine international einheitliche Normung. Präsident der Cepec ist Siemens-Direktor Karl Plümke, der zugleich in der Organisation den Fachverband *Schwachstromtechnische Bauelemente* im ZVEI vertritt.

Mosaik

Auf 2556 (+ 11 %) erhöhte sich die Anzahl der im Bundesgebiet im 1. Halbjahr 1966 installierten Elektronenrechner; weitere 2340 waren Anfang Juli dieses Jahres bestellt. Wie die Diebold Deutschland GmbH mitteilt, werden gegenwärtig in Europa außerhalb des Ostblocks etwa 10 000 Computer betrieben gegenüber rund 30 000 in den USA.

Nur noch 3 Fernsehempfänger-Grundtypen werden in der DDR gefertigt, aus denen sich 29 Varianten entwickeln lassen. Etwa 80 % der Bauelemente sind standardisiert.

Die Umsätze der deutschen Elektroindustrie stiegen im ersten Halbjahr 1965 um 6,3 % auf 15,68 Milliarden DM; im gleichen Zeitraum des Vorjahres lag die Zuwachsrate noch bei 11 %. Die Zahl der Beschäftigten in diesem Industriezweig erhöhte sich nur noch um 0,8 % auf 956 500. Trotz einer durchschnittlichen Preiserhöhung um 2,1 % ist die Ertragslage schlechter geworden.

Ein Rundfunkdienstbüro in Jülich richtete die Deutsche Bundespost ein; es ist für die *Deutsche Welle* und den *Deutschlandfunk* die erste Instanz für alle technischen Fragen an die Deutsche Bundespost.

Höhere Fernsehgebühren für die Besitzer von Farbfernsehempfängern sind wieder einmal im Gespräch; selbst Intendant Schröder vom Norddeutschen Rundfunk ist dafür. Diskutiert werden Vorschläge zwischen monatlich 7,50 DM und 10 DM (statt wie heute 5 DM).

Teilnehmerzahlen

einschließlich Westberlin am **1. Oktober 1966**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 127 267	**12 380 819**
Zugang im Sept.:	Zugang im Sept.:
25 772	**85 445**

Die Zunahme der Fernsehteilnehmer im September lag um 2500 über der Vergleichszahl des Monats September 1965, jedoch wurde die günstige Zunahme vom September *1964* — damals meldeten sich 91 657 neue Teilnehmer an — nicht ganz erreicht.

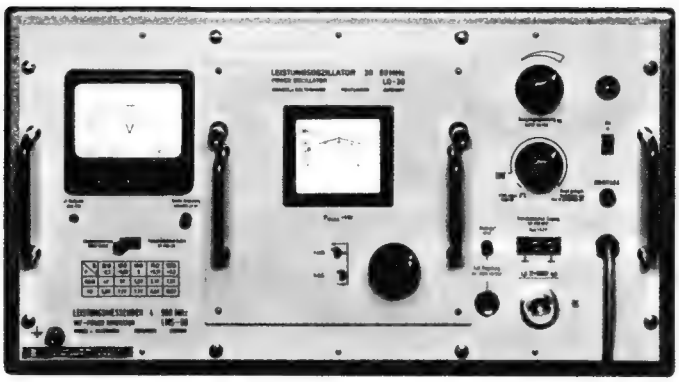
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Juli 1966[1])	**501 103**	**124,1**	**1 777 470**	**318,5**	**127 091**	**66,3**	**1 398 860**	**729,2**
August 1966[2])	**73 896**	**16,8**	**222 538**	**39,5**	**15 650**	**8,4**	**132 881**	**69,4**
Januar bis Juli 1965	422 299	81,0	1 760 139	304,9	128 678	68,7	1 535 618	834,7
August 1965	55 370	11,2	201 312	36,2	9 962	5,5	168 705	92,5

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

Meßsender hoher Leistung
1 bzw. 1/2 Watt
4 bis 960 MHz

Leistungsmeßsender LMS-68



Großer Frequenzbereich:
Oszillatoreinschübe von 4 bis 960 MHz

Hohe Ausgangsleistung:
1 Watt bis 330 MHz, 1/2 Watt bis 960 MHz

Konstante Ausgangsspannung durch elektronische Regelung

Anzeige der Ausgangsspannung durch eingebautes Instrument

gute Wiedereinstellbarkeit der Frequenz durch große Skala

Vorteile der Einschubtechnik:
Oszillatoreinschübe können auch für sich allein oder in anderen Geräten verwendet werden

Hohe Ausgangsleistung

Meßobjekte hoher Dämpfung können auch ohne besonders empfindliche Spannungsmesser exakt gemessen werden. In vielen Fällen genügt ein Voltmeter mit Durchgangsmeßkopf, wo sonst Röhrenvoltmeter oder Meßempfänger notwendig sind. Bei Antennenmessungen zeigen sich die Vorteile der hohen Ausgangsleistung z. B. beim Ausmessen des Strahlungsdiagramms, wo sie das Messen der Minima und Nebenzipfel erleichtert. Mit Hilfe von Varactordioden lassen sich leistungsstarke Oberwellen erzeugen.

Konstante Ausgangsspannung

durch elektronische Regelung weitgehend unabhängig von der Frequenz und von der Belastung. Diese Regelung kann auch mit einem Durchgangsmeßkopf DMK-1 oder DMK-2 auf konstante Spannung an einem beliebigen Punkt der angeschlossenen Schaltung bezogen werden. Hierbei darf die Dämpfung bis zu 35 dB betragen, wenn zusätzlich der Regelspannungsverstärker RSV-1 verwendet wird.

Einschubtechnik

9 Oszillatoreinschübe überstreichen den Frequenzbereich 4 bis 960 MHz. Jeder dieser Einschübe kann auch unabhängig vom Grundgerät LMS-68 betrieben werden. Die gleichen Einschübe werden im Frequenzhubmesser FHM-88 verwendet. Für den Einbau in Meßgestelle liefern wir mechanische Halterungen.

Oszillatoreinschübe zum LMS-68

Frequenzbereich (MHz)	max. HF-Leistung (W)	Bezeichnung
4 bis 41	1	LO-4
20 bis 60	1	LO-20
30 bis 90	1	LO-30
40 bis 108	1	LO-40
85 bis 175	1	LO-85
170 bis 330	1	LO-170
325 bis 610	0,5	LO-325
450 bis 790	0,5	LO-450
610 bis 960	0,5	LO-610

6558

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon: 07121/226, Telex: 0729 - 833 wug d

Vertretungen und Technische Büros: Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Reutlingen, Stuttgart

THORENS

Der hörbare Unterschied

Plattenspieler sind erst dann ihren Preis wert, wenn sie zuverlässig sind. Deshalb finden Sie in HiFi-Anlagen so selten «preiswerte» Plattenspieler. Musikfreunde, Schallplatten-Studios oder Techniker, die HiFi-Geräte testen, bevorzugen Plattenspieler von Thorens. Warum? Weil Thorens-Plattenspieler zuverlässig sind und mögliche Fehler unmöglich machen.
Weil Thorens-Plattenspieler durch präzise Verarbeitung lange Lebensdauer und einwandfreie Funktion garantieren.
Den Unterschied bei einem Thorens-Plattenspieler können Sie hören. Fragen Sie jemanden, der ihn besitzt — er wird nie den Wunsch haben, sich einen besseren Plattenspieler kaufen zu wollen.

Thorens
High-Fidelity-Geräte von Weltruf
Paillard-Bolex GmbH., Abt. Thorens
8000 München 23, Leopoldstraße 19

ROKA

ANTENNENSTECKER UND BUCHSEN

NACH IEC- UND DIN-NORM

Kein Löten!
Montage der Stecker durch einfache und zeitsparende Quetschverbindung

Kein Schrauben!
Buchse eindrücken und schon fester Sitz im Chassis durch Einrasten von 2 federnden Keilen

Schnell · Bequem · Fortschrittlich

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

elektronische Bauteile

ab Lager oder aus laufenden Dispositionen

WIDERSTÄNDE - KONDENSATOREN - HALBLEITERBAUELEMENTE - RÖHREN - GLEICHRICHTER - TRANSISTOREN- u. RÖHRENFASSUNGEN - STECKVERBINDUNGEN - KLEMM- u. LÖTLEISTEN - KÜHLELEMENTE - GEHÄUSE - SICHERUNGEN - ANZEIGE- u. BEDIENUNGS-ELEMENTE wie: SCHALTER - TASTEN - LAMPENFASSUNGEN - KNÖPFE - LEITUNGEN

Fordern Sie bitte Unterlagen an!

MANSFELD-GMBH & CO
KOMMANDITGESELLSCHAFT
6 FRANKFURT/M
Am Tiergarten 14
Sa.-Nr. 4 03 06
041-2649

Ausstellungs- und Verkaufsraum geöffnet von 8 bis 17 Uhr, Dienstag und Freitag bis 18.30, Samstag von 8 bis 12 Uhr.

Multimeter MX 202 A

Äusserst grosse Skala
Spannbandinstrument
Zentralschalter
Überlastungsschutz
40.000 Ω/V
Spannung :
50 mV bis 1000 V=;
15 V bis 1000 V∿
Ströme : 25 µA bis 5 A=;
50 mA bis 5 A∿
Widerstände : 10 Ω bis 2 MΩ

METRIX
7 STUTTGART-VAIHINGEN
Postfach Tel 78 43 61
WERKSVERTRETUNGEN :
Bielefeld, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Koblenz, Mannheim, Saarbrücken, Wuppertal, Wien, Zürich

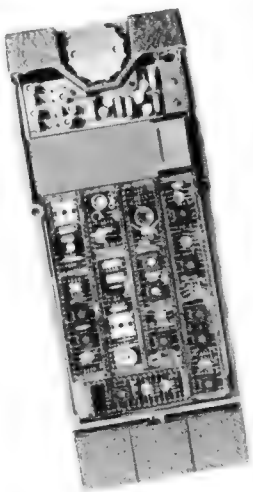
metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

10-Kanal-UKW-Funksprechgerät

TranslTT-P6

Durch patentiertes Ministacsystem keine Serviceprobleme mehr! Wasserdichte Ausführung.



Für alle Betriebsdienste, 20 und 50 kHz, als „Tochtergerät im internationalen Seefunk" von der Bundespost zugelassen.

Alleinvertrieb Deutschland

DANTRONIK

239 Flensburg, Postfach 454
Telefon (04 61) 2 98 66, Telex 02-2 749

Sherwood

Das Wertvollste an jedem neuen Sherwood-Gerät brauchen Sie nicht zu bezahlen: Erfahrung!

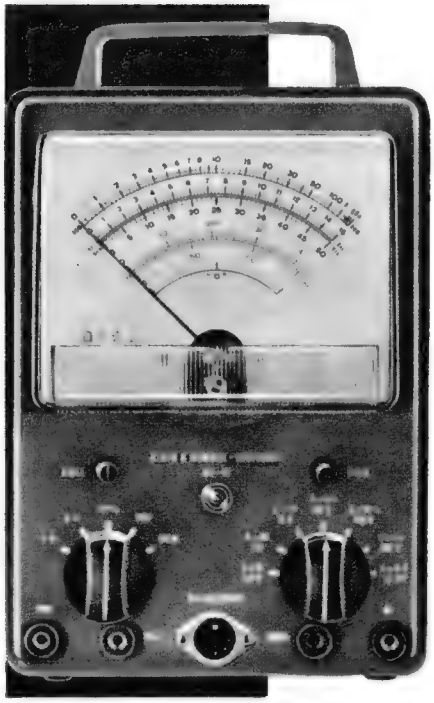
Amerikanische High Fidelity-Firmen ändern ihre Geräte meistens nur von außen.
Ist das auch Ihre Meinung?
Nun, bei Sherwood-HiFi-Komponenten hat sich in den letzten Jahren vieles geändert. Am meisten jedoch das Innere der Geräte, dort wo kein Formgestalter etwas verbessern kann. Wo einzig und allein Können und Erfahrung Verbesserungen möglich machen. Deshalb sind neue Tuner, Verstärker oder Empfänger von Sherwood gleichzeitig bessere Geräte, weil in jedem neuen Gerät neue Erkenntnisse verarbeitet sind. Auch die neuen, vollständig mit Silizium-Transistoren bestückten HiFi-Komponenten von Sherwood sind besser, weil sie sich nur noch kaum merkbar erwärmen und eine fast unbegrenzte Lebensdauer haben. Wundert es Sie, daß diese Geräte nicht ganz «billig» sind? – Bei Sherwood kaufen Sie heute schon die Technik von morgen.

Vertretung für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., Abt. Thorens
8000 München 23, Leopoldstraße 19

Vertretung für die Schweiz:
Phonovox, Neuengasse 8, Bern

Vertretung für Österreich:
Audio Haus G.m.b.H., Konzerthaus, Wien III

Vertretung für die Niederlande:
N.V. Borsumij Wehry
Scheveningseweg 54A, Den Haag



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen

Prüfkabeln	**DM**	**276.-**
HF-Tastkopf	**DM**	**24.-**
30 kV Tastkopf	**DM**	**46.-**

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

Ab sofort

PREISSENKUNGEN

Hier ein kleiner Auszug aus unserer Sonderpreisliste Nr. 9/66, die wir Ihnen auf Anforderung gratis zusenden.

Fernsehgeräte

Blaupunkt Toscana	DM 510.—
Telefunken FE 216 T	DM 489.—
Telefunken FE 236 T	DM 539.—
Nordmende Weltkl.	DM 548.—
Loewe Optastar	DM 559.—
Graetz Kornett	DM 560.—
Philips Bellini	DM 515.—
Philips Leonardo A.	DM 549.—

Kofferradios

Graetz Superpage	DM 255.—
Akkord Pinguin	DM 185.—
Nordmende Stradella	DM 139.—
Telefunken Bajazzo Ts	DM 248.—

Fernsehantennen

Fuba XC-System sowie Mastfilter und Gerätefilter SONDERPREISE

Haushaltsgeräte

Fordern Sie bitte unsere ausführliche Sonderpreisliste an.

Haartrockner	ab DM 17.—
Kaffeemühlen	ab DM 12.—
Handmixer kpl.	ab DM 36.—
Küchenmaschine	ab DM 45.—
Heizlüfter	ab DM 33.—
Staubsauger	ab DM 43.—
elektr. Messer	ab DM 38.50
Grillgeräte	ab DM 90.—
Toaster	ab DM 42.—
Trockenhaube	ab DM 48.—

Außerdem liefern wir

Autoradios
Tonbandgeräte
Plattenspieler
Batterien
Japan-Batterien
Japan-Radios
Japan-Ferngläser

Wir liefern FRACHTFREI UND VERSICHERT bis Empfangsstation per Nachnahme rein netto. Lieferung nur an Wiederverkäufer und Gewerbetreibende.

JÜRGEN HÖKE Elektrogroßhandel

2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. 04 11/59 91 63/50 58 21

Gleichstromverstärker Klasse 0,1

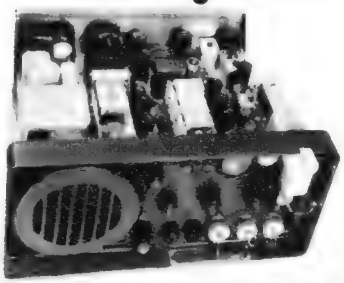
Transistor-Chopper-Verstärker
für Mess- und Regeltechnik
Drift: < 0,5 µV/h (Maximaldrift
im Dauerbetrieb: < 30 µV)
Ausgangsleistung: max. 240 mW

Umgebungstemp.: −10... +65° C
Ein- und Ausgang eigensicher
Netz- oder Batterieversorgung
Garantie: 5 Jahre
Preise: DM 215,— bis DM 435,—

Knick – Elektronische Messgeräte · 1 Berlin 37 · Katharinenstr. 2-4

KNICK

Sonderangebot aus Natobeständen!



W. S. B. 44 MK 3
VHF-AM-TX/RX

Eine 12-V-Station hervorragender Qualität für mobile und stationäre Verwendung. Mit geringem Aufwand modifizierbar auf Frequenzen im 2- oder 10-m-Bereich! Tropenfest im hermetisch geschlossenen ALU-Gußgehäuse.

Original-Eigenschaften: 12-Röhren-VHF-AM-Sender/Empfänger, Frequenzbereich 60—95 Mc.

Sender: 3(6)stufig, Quarzsteuerung, Anodenmodulation, Ausgangsleistung ca. 5 Watt.

Gegentaktmodulator: 3stufig, Eing. für dyn. Mike, zugl. NF-Verstärker für RX.

Empfänger: 6(9)stufig, Quarzoszillator, Lautsprecher- oder Kopfhörerbetrieb, Störbegrenzer.
Je nach Quarzen (HC-6/U) sind beim Sender und Empfänger unabhängig voneinander 3 beliebige Kanäle im mit Präzisions-Schmetterlings-Dreifachdrehkos durchstimmbaren Gesamtbereich rastbar. Umschaltung Sendung/Empfang durch Relais, d. h. Fernbedienung möglich. 2 Antennenausgänge für Aufsteckdipol und Coaxleitung.

Stromversorgung: 12 V DC-3 A Empfang/5 A Senden. Zerhackerteil für Anodenspannung eingebaut.

Drehspulinstrument zur Kontrolle der Betriebsspannung u. des Antennenstroms.

Röhrenbestückung: 5 x EF 91, 2 x EL 91, 1 x EB 91, 1 x EAC 91, 2 x 6 F 17, 1 x 5763, 1 Zerhacker.

Modifizierungsvorschläge:
2-m-Betrieb! TX: Verdoppelung der Ausgangsfrequenz. RX: Durch Vorschaltung einfacher Converter mit Ausgangs-ZF im 60—95-Mc-Bereich Umwandlung zum Doppelsuper.

10-m-Betrieb! Hierzu ist lediglich die Änderung der L-Werte in TX und RX erforderlich.

Zustand: sehr gut, Röhren und Zerhacker geprüft, ohne Quarze. **Maße:** 36 x 18 x 33 cm. Gewicht: 15 kg.
Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben ab Lager (Nachnahmeversand). **DM 125.—**

Kompl. Zubehörsätze, bestehend aus: dyn. Handmikrofon, Kopfhörer, Speisekabel und Antennenausrüstung mit Coaxkabel einschließlich aller Spezialstecker, solange der Vorrat reicht **DM 40.—**

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41

Sie suchen Transistor-Schaltungen . . .?

Dann wäre die Arlt-Informationsschrift „Elektronische Bauelemente" genau das Richtige für Sie!

Oder interessante Bauvorschläge . . .?

Auch diese finden Sie in der Arlt-Informationsschrift „Elektronische Bauelemente". Heft 4/66 stellte z. B. Transistor-Mono- und Stereo-Verstärker, Netzteile, Warnanlagen, Regler und vieles andere vor.

Oder Halbleiter-Daten . . .?

Selbstverständlich finden Sie auch diese in unserer Informationsschrift. Jedes Heft bringt z. B. umfangreiche Transistor-Daten- und Vergleichs-Tabellen.

Übrigens . . .,

falls Sie „Elektronische Bauelemente" noch nicht kennen, ein Versuch lohnt sich! Auf 48 Seiten finden Sie ständig das Neueste über Schaltungen, Bauvorschläge und Daten.

Schutzgebühr DM 1.50. Abonnement 1966 (Inland 3 Hefte) DM 4.50

Arlt-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 373 36, Tel. 8 00 01, Telex 08-587 343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225, Postscheck Berlin-W 197 37, Tel. 68 11 04, Telex 01-83 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Telefon 62 44 73

QUAD

Der hörbare Unterschied

High Fidelity heißt hohe Treue bei der Wiedergabe von Musik. HiFi heißt nicht große Lautstärke. Viele Lautsprecher kann man jedoch bei geringer Lautstärke nicht mehr anhören, sie klingen stumpf und flach.
Stereophonie in HiFi soll das Klangbild durchsichtig, voll und plastisch wiedergeben. Etwa so wie der elektrostatische Lautsprecher von Quad.
Dieser Lautsprecher sieht wahrscheinlich nicht so aus, wie Sie sich bislang einen Lautsprecher vorstellten, aber er klingt so, wie viele Lautsprecher nicht klingen. Den Unterschied werden Sie hören — auch bei Zimmerlautstärke.

Thorens
High-Fidelity-Geräte von Weltruf

Paillard-Bolex GmbH., Abt. Thorens
8000 München 23, Leopoldstraße 19

Vertretung in der Schweiz:

Egli, Fischer & Co. AG Zürich
CH-8022 Zürich, Gotthardstr. 6

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den

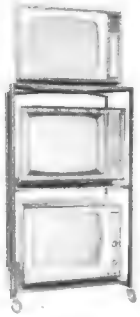
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

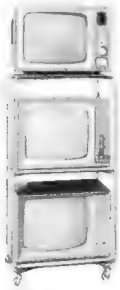
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz

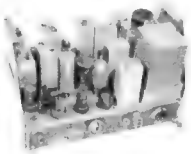


verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

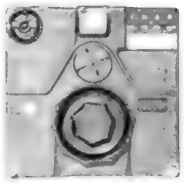
Einmaliges-Sonder-Ausverkaufs-Angebot!

1. Sender-Empfänger BC 1000, ca. 40 MHz, in bekannter Ausführung, komplett mit 18 Röhren, Quarze, Gehäuse.
Preis: Original-Zustand, ungeprüft ..... **DM 39.50**
2. Sender-Empfänger WS 88, ca. 40 MHz, in bekannter Ausführung, mit 4 Quarzen und Gehäuse, ohne Röhren und Sende/Empfangsschalter, mit Antenne ..... **DM 24.50**
3. Dito, Original-Zustand mit Sende/Empfangsschalter, 4 Quarze, Röhren z. T. defekt, mit Antenne ..... **DM 39.50**
Mikrophon-Hörer-Garnitur für BC 1000 und WS 88 .. **DM 19.50**
Antenne für BC 1000 und WS 88 ..... **DM 9.50**
Antenne, 3,20 m lang, zerlegb., f. große Reichweiten **DM 14.50**



4. US-30-W-FM-Sender, 27—45 MHz, mit 6-V-Umformer u. 6 Röhren, ohne Quarze.
Preis: in Gehäuse, ungeprüft **DM 95.—**
5. Dito, mit 6-V-Umformer und 6 Röhren, kleine Mängel ..... **DM 49.—**

6. US-Sender BC610E, 500 W, 2—18 MHz, oh. Rö., ungepr. **DM 690.—**
7. US-Endstufe für BC 610, 2,5 kW, oh. Rö., ungeprüft **DM 495.—**
8. US-Sender RCA, 500 W, 2—28 MHz, m. Rö., ungepr. **DM 950.—**



9. US-Studio-Sender, 1—1,5 MHz, 50 W, mit 18 Röhren, mit Mischpult und getr. Netzgerät m. Gebläse, ungepr. **DM 495.—**
10. US-Antennen-Verstärker, 1—24 MHz, 19 Röhren, 115/220 V, neu .. **DM 495.—**
11. FU-G-10-Flugfunkgeräte der ehemaligen Wehrmacht, Sender oder Empfänger 3—6 MHz oder 300—600 kHz, ohne Röhren, Antennen-Anpaßgerät mit Vakuum-Relais und Drehfeldgeber à **DM 95.—**
12. Ehrenmal-800-W-Sender, 100—600 kHz, mit Netzgerät
Preis: ohne Röhren, ungeprüft ..... **DM 495.—**

13. Pintsch-Dezimeter-(ca. 400—500 MHz)-Einschübe, mit Topfkreisen, ohne Röhren, ungeprüft, HF-Verstärker, Empfänger, Sender, pro Gerät ..... **DM 95.—**

Lieferung Nachnahme. Ausland Vorauszahlung.

FUNAT W. Hafner · 89 Augsburg 8 · Augsburger Straße 12
Telefon 08 21 / 36 09 78 · Postscheck-Konto München 999 95

BLAUPUNKT-AUTO-RADIO

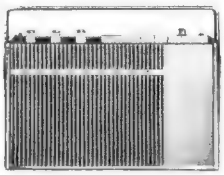
Hildesheim	93.—	Bremen	120.—
Hamburg	155.—	Stuttgart	165.—
Heidelberg	180.—	Essen	185.—
Frankfurt K	235.—	Köln K automatic	370.—

6 Monate Werksgarantie. Zubehör und Antennen für zahlreiche Fahrzeugtypen preiswert ab Lager lieferbar.

Beispiel: Einbausatz VW 1200/1300 mit Lautsprecher 24.60; Hirschmann- oder Bosch-Versenkantenne 18.—; Einbausatz Opel Rekord 67 m. Lautsprecher 24.—; Versenkantenne 21.—

DIVA, Kofferempfänger mit UKW, LW, MW. 5 Drucktasten. 2 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 1 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb. Auto- und Netzanschluß **DM 155.—**

DERBY 660 automatic, 4 Wellenbereiche, UKW-Scharfabstimmung, 3 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 2 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb. Batteriekontrolle **DM 208.—**

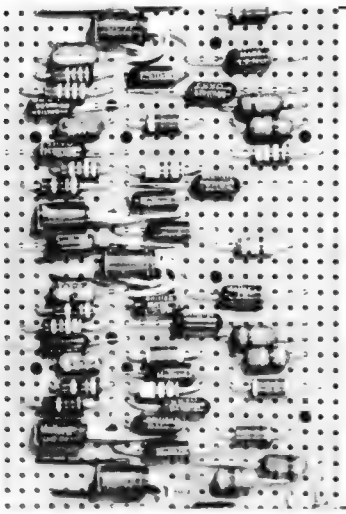


RIVIERA Omnimat 95800, Holzgehäuse mittelgrau, 4 Wellenbereiche, 3 UKW-Stationstasten, 4 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 11 Transistoren, 11 Dioden, 8 + 1 AM-, 13 FM-Kreise **DM 242.—**
Autohalterung für obige Geräte **DM 31.—**

Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 200, mit Verb.-Kabel und Leerspule	250.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 201, mit Verb.-Kabel und Leerspule	270.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 203, mit Verb.-Kabel und Leerspule	385.—
Telefunken-Tonbandgeräte Mgt. 204, mit Verb.-Kabel und Leerspule	585.—
Telefunken-Cassettengerät Mgt. 401, mit Mikrofon, Cassette u. Kabel	258.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 120, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	250.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 125, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	295.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 140, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	279.—
Grundig-Tonbandgeräte TK 145, mit Mikrof. GDM 312, Band u. Tonleit.	329.—

Alle Preise für Tonbandgeräte einschl. GEMA-Geb. Prospekte u. weitere Angebote auf Anfr. Nachnahmevers. an Händler u. Fachverbraucher ab Aachen.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Am Lavenstein 8, Tel. 3 67 26



Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

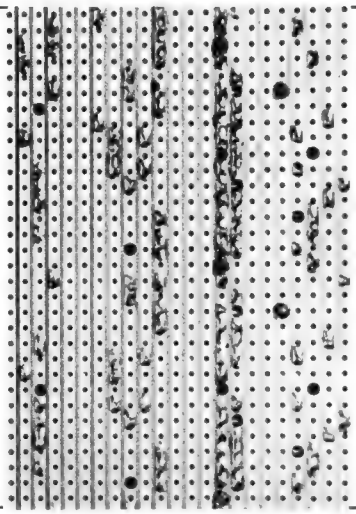
60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung

28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (04 21) 30 33 69



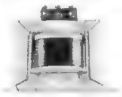
vero board

VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte !

Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–,** 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 25.—**
AF 106 **DM 2.15,** AC 122 **DM 1.35** usw.

Stahl-Akkus, 15,7 x 9,5 mm, 1,26 V **DM 1.50**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–,** 40 W **DM 6.–,** 60 W **DM 20.–**
Aufzugsmotor 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∾ **DM 3.–, Relais** 220 V∾ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz **DM 3.85**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24—26, Tel. 82 71 37

BENTRON BEN 3000

PLASTIK SILIZIUM-PLANAR UNIJUNCTION TRANSISTOR

		Preise:	
Emitterbasis-2-Sperrspannung	30 V		
Emitterstrom	50 mA		
Emitterspitzenstrom	1 A	1—99 St.	DM 4.90
Verlustleistung	300 mW	ab 100 St.	DM 3.50
Emitterreststrom	10 nA	Sofort	
Basis-1-Spitzenspannung	3 V	ab Lager lieferbar!	

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Trockenbatterien

frische Ware —
4 Monate Lagergarantie

Alle Preise verstehen sich per Stück für Lieferung verzollt und versteuert ab Hamburg per Nachnahme.

MONOZELLE UM 1A — Metallmantel
Mindestabnahme 120 Stück DM —.25 p. St.
bei Abnahme von 480 Stück DM —.24 p. St.
bei Abnahme von 720 Stück DM —.23 p. St.

BABYZELLE UM 2A — Metallmantel
Mindestabnahme 120 Stück DM —.20 p. St.
bei Abnahme von 480 Stück DM —.19 p. St.
bei Abnahme von 720 Stück DM —.18 p. St.

MIGNONZELLE UM 3A — Vinylmantel
Mindestabnahme 120 Stück DM —.14 p. St.
bei Abnahme von 480 Stück DM —.12 p. St.
bei Abnahme von 960 Stück DM —.11 p. St.

9-V-Transistor-Batterie 006 P — Metallmantel
Mindestabnahme 100 Stück DM —.50 p. St.
bei Abnahme von 500 Stück DM —.48 p. St.
bei Abnahme von 1000 Stück DM —.45 p. St.

JÜRGEN HÖKE **Import, 2 Hamburg 63, Postfach 330**
Alsterkrugchaussee 578, Telefon 04 11/50 58 21

NEU! Universal-Meßgeräte

400-JTR

100 000 Ω/V = /12 500 Ω/V∾
2,5—10—50—250—1000 V∾
0,5—2,5—10—50—250 V =
500—1 kV = (35 000 Ω/V)
10—250 µA—2,5—25—250 mA (150 mV)
—20 dB∾ + 62 dB Preis DM 90.80

ITI-2

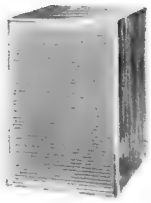
20 000 Ω/V = /10 000 Ω/V
10—50—100—500—1000 V∾
5—25—50—250—500—2500 V =
0—50 µA/0—2,5 mA/0—250 mA =
—20 zu + 22 dB
Preis DM 38.80

Preise komplett, Lieferung ab Lager per Nachn. Fordern Sie vollst. Preislisten an!

Seefalke · 2 Hamburg 1 · Raboisen 16 Ruf (04 11) 33 53 93

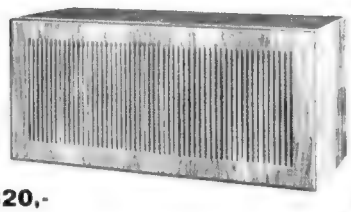
ISOPHON

Kleinst-Kompakt-Box
KSB 12/8
vielseitig verwendbar,
komplett anschlußfertig.
Abmessungen 250 x 170 x 200 mm
Speziallautsprecher bieten
gleichmäßigen Frequenzgang
von 60-20 000 Hz
Anpassung an 4-16 Ohm
Unverbindl. Richtpreis **DM 135,-**

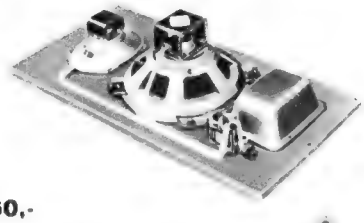


Flach Stereo-Box
FSB 15
für Mono- und Stereo-Anlagen.
Als Wand- und Regalbox
verwendbar.
Abmessungen 540 x 330 x 100 mm
Nennbelastbarkeit 15 Watt
Frequenzbereich 70-18 000 Hz
Impedanz, umschaltbar
4 und 16 Ohm
Unverbindl. Richtpreis **DM 238,-**

HiFi-Stereo-Box
HSB 20/8
in hochwertigen HiFi-
Stereo-Anlagen verwendbar,
komplett anschlußfertig
Abmessungen
620 x 280 x 260 mm
Nennbelastbarkeit 20 Watt
Frequenzbereich
40- über 20 000 Hz
Anpassung an 4-16 Ohm
Unverbindl. Richtpreis **DM 320,-**



HiFi-Bausatz
BS 35/8
für Betrieb im geschlossenen
Gehäuse. Diese hochwertige
Kombination (45-20 000 Hz)
bietet allen Bastlern
die Möglichkeit,
mit ISOPHON-Kompakt-
Lautsprechern Boxen in
HiFi-Qualität zu bauen
Spitzenbelastbarkeit 35 Watt
Anpassung an 4-16 Ohm
Unverbindl. Richtpreis **DM 160,-**



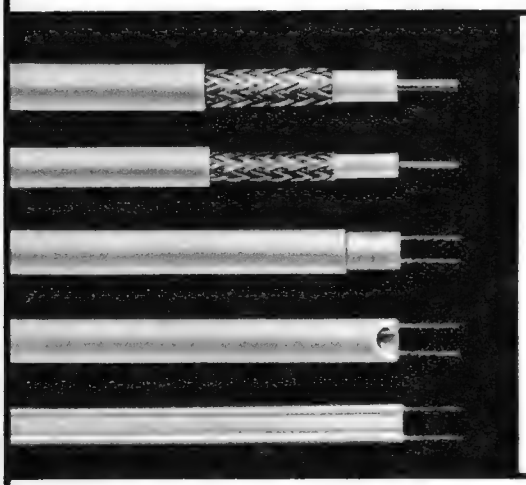
ISOPHON-WERKE G.M.B.H. BERLIN

Lieferung über den Fachhandel
Prospekte durch unsere Vertretungen

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA=QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.: Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848

BERNSTEIN-Service-Set

„Allfix"

BERNSTEIN

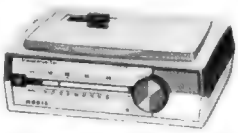
Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep

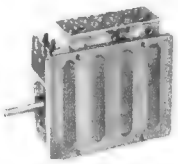
Telefon 6 20 32

Auszug aus meinen Sonderangeboten!

Noris 125 Trans.-Converter
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.
2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung
1 St. **63.—** 3 St. à **61.—** 10 St. à **59.—**



UC 118 Noris-Trans.-Converter, in modernen kleinen Flachgehäuse, UHF-VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV u. V auf Band I um. 2 Trans.: AF 139, Netzanschluß 220 V
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **59.50**



ET 21 Trans.-Tuner – ETC 22 Converter-Tuner 2 × AF 139, mit Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung
1 St. **35.—** 3 St. à **34.—**
10 St. à **32.—** 25 St. à **29.50**

ETC 9 TELEFUNKEN-Schnelleinbau-Trans.-Converter, einf. Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, es brauchen nur 2 Drähte angeschl. werden. Trans.: 2 × AF 139
1 St. **49.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **42.50**

TT 49 Telefunken-Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 86, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **29.50** 3 St. à **27.50** 10 St. à **26.—**

TT 50 dito, Telefunken-Normal-Tuner mit Heiztrafo, Rö.: EC 86, EC 88
1 St. **29.50** 3 St. à **27.50** 10 St. à **26.—**

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer mit Spezialspiegel, abschließb. Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer, mit Röhrenvoltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **189.50**

UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abstimmeinheit, bestehend aus: Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme, Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüfnummer, auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Kanalschalter für Ersatzbestückung!

Philips-Kanalsch. AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80
1 St. **26.50** 3 St. à **22.—** 5 St. à **19.50**

Philips AT 7635/80, Rö.: PCC 88, PCF 80
1 St. **24.50** 3 St. à **20.—** 5 St. à **19.—**

Philips AT 7637/40, wie vor, jedoch mit Memomatik
1 St. **28.—** 3 St. à **24.—** 5 St. à **22.—**

Philips AT 5703, Miniatur-Kanalschalter, neueste Ausführung, Rö.: PC 900, PCF 80
1 St. **29.50** 3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Philips AT 7660/80, Miniatur-Kanalschalter, kontinuierlich durchstimmbar, Rö.: PCF 86, PCC 189
1 St. **29.50** 3 St. à **26.50** 5 St. à **24.—**

Kanalschalter AC 1, zum Ausschlachten
1 St. **4.75** 3 St. à **3.95** 5 St. à **3.25**

AC 3 Telefunken m. Orig.-Telef.-Rö.
PCC 88 u. PCF 82, betriebsbereit
1 St. **15.95** 3 St. à **14.95** 5 St. à **13.95**

TK 3 Trans.-VHF-Kanalschalter, mit FTZ-Prüfnummer, mit 1 × AF 106, 2 × AF 102, höchste Eing.-Empf., besser als Rö.-Kanalschalter **34.50**

Mikrofone

HM 25 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 200–8000 Hz, Empfindl.: – 55 dB, hochohmig **14.50**

HM 28 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 200–8000 Hz, Empfindl.: – 55 dB, hochohmig **4.75**

HKM 7162 Kristallmikrofon, Frequ.-Ber.: 120 bis 12 000 Hz, Empf.: – 50 dB, hochohm. 50 kΩ **11.50**

HDM 311 Dyn. Tischmikrofon (Grundig), Frequ.-Ber.: 150–15 000 Hz, Richtchar.: kugelförmig, Imp.: 200 Ω/75 kΩ **23.50**

AKG D 11/200 Dyn. Mikrofon, mit Sprache/Musikschalter und Tastenumschalter für Relaissteuerung, niederohmig (200 Ω) **49.50**

HDM 44 Dyn. Stielmikrofon, mit Sende-Empf.-Schalter, Frequ.-Ber.: 80–8000 Hz, hochohm. **18.50**

HKM/ST 7058 Kristall-Ständermikrofon, mit Schwanenhals, Frequ.-Ber.: 30–10 000 Hz, Empfindl.: 1 mV/µbar, Richtchar.: kugelf., Imp.: 50 kΩ **26.—**

HDX 33 Dyn. Mikrofon, Frequ.-Ber.: 80–12 000 Hz, Empf.: 1 V/µbar, Richtchar.: kugelförmig, Imp.: hochohmig **19.80**

Ringkernstelltransformatoren in Gießharzausführung. **Spartrafo:** RT 30/1 E, 30 V, 1 A **30.—**; RT 2–30/1 E, 2 × 30 V, 1 A **34.—**; SST 250/1,6 E, 250 V, 1,6 A **89.50**; SST 250/4 E, 250 V, 4 A **119.50**; SST 250/10 E, 250 V, 10 A **195.—**; SST 250/20 E, 250 V, 20 A **250.—**. **Trenntrafo:** TST 280/1 E, 280 V, 1 A **149.50**; TST 280/6 E, 280 V, 6 A **225.—**.

Spannungskonstanthalter, Typ 250 FS

Vollautom., magnetischer Spannungsgleichhalter f. Labor, Fernsehwerkstatt u. v. m. Eingangsspannung: 110, 160, 220, 270 V. Ausg.-Spannung: 220 V. Konstant gehalten auf 1,5 % bei Netzspannungsschwankungen von 20 %. Leistung: 225 W. Maße: 250 × 180 × 110 mm. Gewicht: 10 kg **94.50**

Graetz-Universal-Vorschalttrafo, für Geräte bis 300 W primär und sekundär abgesichert. Einstellb. für 110–117–127–150–200–220–240 V, m. Stecker und Schnur **24.50**

Hochlast-Drahtpotentiometer, zementiert, Regelkurve linear, lieferb. Werte: 50–100–500 Ω, 1 und 5 kΩ

PT 9	10 W	**7.95**	**PT 12**	100 W	**19.50**
PT 10	25 W	**9.50**	**PT 13**	250 W	**29.50**
PT 11	50 W	**12.35**			

EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V =/150 V ~

	1 St.	10 St. à	50 St. à	100 St. à		1 St.	10 St. à	50 St. à	100 St. à
1000 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,022 µF	–.45	–.38	–.28	–.24
1500 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,033 µF	–.50	–.40	–.38	–.25
2200 pF	–.35	–.28	–.21	–.17	0,047 µF	–.55	–.44	–.33	–.28
3300 pF	–.35	–.28	–.21	–.18	0,068 µF	–.60	–.49	–.37	–.30
4700 pF	–.35	–.29	–.22	–.18	0,1 µF	–.70	–.60	–.45	–.37
6800 pF	–.35	–.30	–.22	–.19	0,15 µF	–.80	–.70	–.65	–.50
0,01 µF	–.40	–.31	–.23	–.19	0,33 µF	1.30	1.15	1.07	–.84
0,015 µF	–.45	–.35	–.27	–.22					

630 V =/200 V ~

2200 pF	–.35	–.30	–.23	–.19	0,022 µF	–.55	–.46	–.35	–.29
3300 pF	–.40	–.33	–.24	–.20	0,033 µF	–.60	–.49	–.37	–.31
4700 pF	–.40	–.33	–.25	–.21	0,047 µF	0.75	–.56	–.45	–.37
6800 pF	–.45	–.35	–.26	–.22	0,068 µF	–.85	–.72	–.54	–.45
0,01 µF	–.45	–.37	–.28	–.23	0,1 µF	1.15	–.95	–.71	–.59
0,015 µF	–.50	–.42	–.31	–.26					

1000 V =/300 V ~

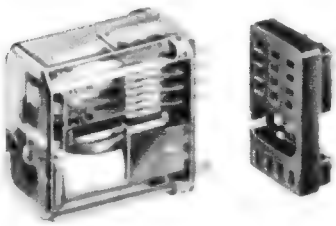
1000 pF	–.40	–.35	–.26	–.22	0,01 µF	–.55	–.44	–.33	–.28
1500 pF	–.40	–.36	–.27	–.23	0,022 µF	–.68	–.56	–.42	–.35
2200 pF	–.45	–.37	–.28	–.23	0,033 µF	–.75	–.64	–.48	–.40
3300 pF	–.48	–.39	–.29	–.24	0,047 µF	–.98	–.83	–.62	–.52
4700 pF	–.50	–.40	–.30	–.25	0,068 µF	1.20	–.99	–.75	–.62
6800 pF	–.53	–.42	–.32	–.26	0,1 µF	1.50	1.30	–.99	–.83
					0,22 µF	1.70	1.56	1.18	–.98

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.— sonst Aufschlag 5.—.

Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.

Abt. F 21 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

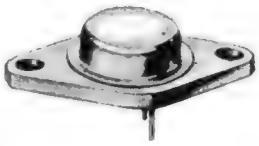
Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Silizium-NPN Leistungstransistor

2N3054



U_{CBO}	90 V
U_{CEO}	55 V
I_C	4 A
P_{tot}	25 W
f_T	700 kHz
Gehäuse	TO-66

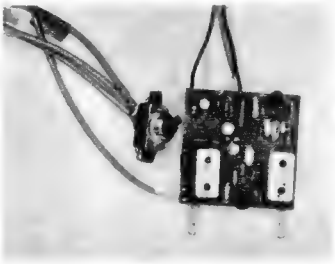
Preise: 1—24 St. DM 9.75
ab 25 St. DM 8.—
ab 100 St. DM 7.15

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 626140, Telex 52028

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60x60x20mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M

Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

Corner X	**25.–**
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
26 Elemente	29.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—

1. Programm

6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—

Auto-Antennen

verschließbar für VW	17.50
f. alle and. Wagen	20.—

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Kaminbänder	9.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach
Kreis Marktheidenfeld
Telefon 0 93 94 / 2 75

Radioröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 445907

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.—	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!

fuba

Antennen Schwarzweiß u. Farbe
Kanal 21-60 240/60 Ohm

XS 11	11 Elemente	14.—
XS 23	23 Elemente	24.75
XS 43	43 Elemente	34.40
XS 91	91 Elemente	48.90

Außerd. lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat

Band 240 Ω versilbert	% 13.90	Schlauch 240 Ω versilb.	% 34.30
Band 240 Ω versilb. verst.	% 24.70	Schaumstoff Ω versilb.	% 48.90

Fernsehgeräte Philips

Bellini	499.—
Leonardo	539.—
Michelangelo	599.50

Tonbandgeräte

Philips RK 15 S	199.50
Philips RK 25	265.—
Philips RK 57	519.—
Telefunken 216 T	488.—
Telefunken 236 T	539.—

Waschautomaten

Philips Ha 2960	879.—
AEG-Nova L	1398.—

Heinze & Bolek, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/4149, Nachn.-Versand

---

Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?
Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen.
Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 D, 28 Bremen, 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!
„Radio-Transistor-Praxis"

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre.

Mobile Messungen
Notstromversorgung
kein Problem mehr mit unseren, seit mehr als 4 Jahren in der Praxis bewährten

statischen Wechselrichtern
mit Sinus-Ausgang

Besondere Merkmale: Hohe Frequenzgenauigkeit (1‰) und gute Konstanz der Ausgangsspannung (± 2%), geringer Klirrfaktor (< 5%). Kurzschluß-, Überlast- und verpolungssicher. Hohe Betriebssicherheit, volltransistorisiert, wartungsfrei.

Fordern Sie mit Angaben der gewünschten Spannungen, Leistungen und Frequenzen unsere Angebote.

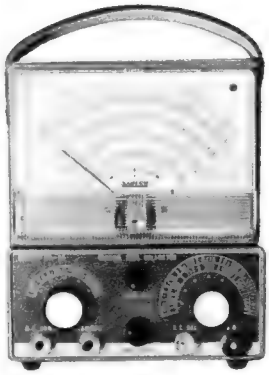
SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen, Postfach, Tel. 07 11/3 45 24

NADLER bietet an:

1000 Röhrenvoltmeter

unserer Type **RV 66** haben wir in ca. 2 Monaten verkauft. Das ist ein Vertrauensbeweis unserer Kundschaft, aufgebaut auf eine reelle Preisgestaltung und dem einmaligen Service, für alle von uns gelieferten Meßgeräte!

Ab Lager:



Präzisions-Röhrenvoltmeter
Typ: RV 66
(alte Typenbezeichnung KEW 142)
Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (11 MΩ)
Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (1,4 MΩ)
V_{ss}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt in 7 Bereichen
Output-Bereiche (dB):
– 20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen
Widerstandsmeßbereiche:
von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen

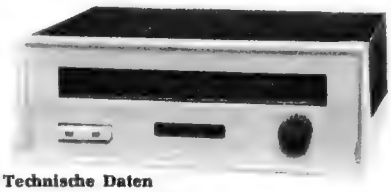
Große Skala mit 90° Ausschlag, Messerzeiger, Meßwerk-Grundempfindlichkeit 200 µA. Hervorragender Gesamtaufbau durch gedruckte Schaltung und Verwertung hochwertiger Bauteile machen dieses Instrument zu einem Verkaufsschlager.
Auch hier geben wir auf jedes von uns gelieferte Gerät eine *Garantie von 6 Monaten.*
Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen auch hier wieder jedes Ersatzteil zur Selbst-Reparatur. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode.
Netzanschluß 220 V Wechselstrom.
Gehäusemaße: 190 × 160 × 80 mm; Gewicht: 1,8 kg.
Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung.

Unser Preis 139.75

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

Transistor-UHF-Konverter unschlagbar in Preis u. Qualität!

1 JAHR GARANTIE!

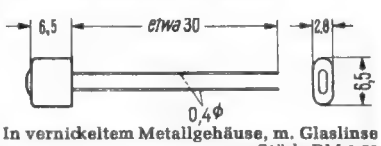


Technische Daten

Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Verbrauch: ca. 0,8 Watt
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
Sicherung: 1,6 Amp. träge
Transistoren: 2 × AF 139
Selengleichrichter: E 30 C 60
Stabilisator: SE-ST 9/1
Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Abstimmung: kontinuierlich
Frequenzverlauf: linear
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
Rauschzahl: ca. 8 kTo
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
FTZ-Prüfnummer: DH 20380
Abmessungen: 220 × 80 × 165 mm

nur DM 62.50

Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse
per Stück DM 3.50

Ge-Photodiode APY 12 ähnl.
Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse
18 B 2 (ähnl. TO-18) DM 4.50

Auf alle Vielfachinstrumente 6 Monate Garantie!

Vielfachmeßgerät Typ 10 UT

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm

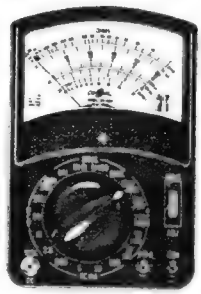
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.

Preis des Gerätes nur DM 21.50

Vielfach-Instrument

Typ: 20 UT
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüre und Batterie DM 35.–

Vielfachmeßgerät Typ 201 UT



Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 45.–

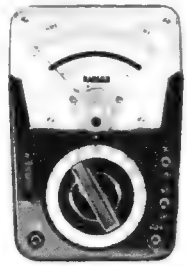
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Vielfachmeßgerät Typ 30 UT

Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 55.–

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Vielfach-Meßgerät



Typ: 50 UT
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche: 50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche: 15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala!

Meßbereiche für Gleichspannung:
3–12–60–300–600–1200 V
Wechselspannung: 6–30–120–300–1200 V
Gleichstrom: 30 µA–6–60–600 mA
Widerstandsmessung: 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 3,5 cm

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen DM 69.50

Hier sparen Sie Geld!

VALVO-„allround-box"

TRANSISTOREN + DIODEN – Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service.
Das Original-VALVO-Sortiment enthält:
1 × AF 124, 1 × AF 125, 3 × AF 126, 3 × AC 125, 2 × AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar!
Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter.
Dies alles erhalten Sie bei uns für nur 19.95

Unsere neue Röhren- und Halbleiterliste wird jeder Sendung kostenlos beigelegt!

Halbleiter zu erstaunlichen Preisen!

	p.	ab 10 Stück	ab 100
Zener-Dioden SZ 6 ähnl.	1.95	—	—
Zener-Dioden SZ 7 ähnl.	1.95	—	—
Zener-Dioden SZ 8 ähnl.	1.95	—	—
Zener-Dioden SZ 9 ähnl.	1.95	—	—
Zener-Dioden SZ 10 ähnl.	1.95	—	—
NF-Transistor OC 602	1.25	1.15	1.10
NF-Transistor OC 604	1.25	1.15	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 602 spez.	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 604 spez.	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. AC 106	1.40	1.25	1.10
HF-Transistor OC 612	1.40	1.25	1.10
HF-Transistor OC 613	1.40	1.25	1.10
UKW-Transistor OC 614	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor OC 615	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AF 105	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AFZ 10	2.50	2.25	2.–
UKW-Transistor AFY 14 ähnl.	4.50	4.40	4.–
UKW-Transistor ALZ 10 ähnl.	7.95	7.50	7.–
Schalttransist. ASZ 30	1.20	1.10	1.–
UHF-Transistor AF 139	4.50	4.–	3.80

Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen Transistoren um ORIGINAL-Typen!

Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

Styroflex-Kondensatoren
50 Stück, 125–500 Volt 2.95

Keramische Kondensatoren
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

Sortiment Einstellregler
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95

MINIATUR-RELAIS

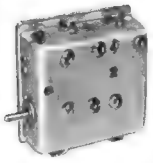
Bestell-Nr.: 170
115 Ω – 6,2...10,7 V
1 × AUS, Goldkontakte
Maße: 10,5 × 19,5 × 27,5 mm — per Stück 2.25
Gewicht: ca. 14 g — 10 Stück 21.–
mit Plexi-Abdeckhaube — 100 Stück 200.–

Bestell-Nr.: 210
740 Ω – 11,0...27,2 V
1 × AUS, Silberkontakte — per Stück 2.25
in HF-Ausführung — 10 Stück 21.–
sonst wie vor — 100 Stück 200.–

Bestell-Nr.: 323
3500 Ω – 35,4...59,2 V
1 × UM, Hartsilberkontakte — per Stück 2.25
mit Goldauflage — 10 Stück 21.–
sonst wie vor — 100 Stück 200.–

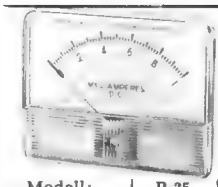
KLEINRELAIS für höhere Schaltströme
Bestell-Nr.: 240
828 Ω – 15,5...32,2 V
1 × UM, vergoldete Hartsilberkontakte
Schaltleistung bis 60 W = oder 100 W ~
Maße: 16 × 30 × 35 mm — per Stück 2.95
Gewicht: ca. 25 g — 10 Stück 27.–
mit Plexi-Abdeckhaube — 100 Stück 250.–

Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: **1 × AF 239** und 1 × AF 139



UHF-Converter-Tuner zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 36.–

UHF-Normal-Tuner
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 36.–
ab 5 Stück à 35.–
ab 10 Stück à 33.–



Einbau-Instrumente
modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehspulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunktkorrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-16
Maße:	60×60 mm	83×106 mm	110×152 mm	25×83 mm
Meßbereich:				
50 µA	–	–	34.50	–
100 µA	17.40	–	34.–	21.70
200 µA	16.10	19.65	32.70	–
500 µA	16.10	19.20	–	–
1 mA	–	19.20	31.20	20.70
10 A	–	19.50	31.20	–
20 V	15.40	–	30.75	–
50 V	15.40	–	30.75	–
500 V	15.40	19.10	30.75	–
S-Meter (1 mA)	–	19.10	–	20.70

Ein neues Lautsprecher-Angebot!

LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER
Typ: LP 1318, Ovallautsprecher, 13 × 18 cm
Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
Impedanz: 5 Ohm, 3 Watt — per Stück 6.95
Originalkarton m. 9 Stück 56.–
Typ: LP 1326, Ovallautsprecher 13 × 26 cm
Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
Impedanz: 5 Ohm
5–6 Watt — per Stück 9.95
Originalkarton m. 9 Stück 80.–

Hochspannungsfassung für DY 86

Fassung für Zeilentrafomontage, komplett DM 1.–

NADLER

Wieder ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit!

Transistoren- und Diodensortiment

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-HF-Transistoren
(ähnl. AF 101, AF 105, OC 612)

10 Telefunken-NF-Transistoren
(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

10 Telefunken-Kleinleistungstransistoren
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)

und

10 TE-KA-DE Dioden
(Subminiaturausführung)
(OA 160, OA 127 u. ä.)

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.
Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.

Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebaute Ware handelt!

Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von **2.95**

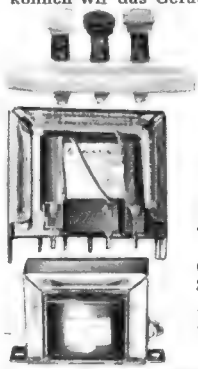
NADLER

Elektrolumineszenz-Leuchtplatten

Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtkondensator bekannt!
Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme!
Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung!
Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausbar. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden.
Leuchtfarbe: GRÜN.
Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchtfläche: 20 × 165 mm.
Kompl. mit Anschlußschnüren (brutto DM 15.–) unser Preis nur **1.95**
10 Stück 15.– 100 Stück 115.–

Miniaturröhren UHF-Verstärker

Bandbreite: 8 MHz
Verstärkung mit Telefunken-Röhre EC 1031: 12 dB
Aussteuerungsgrenze: 1 V
Rauschzahl:
bei 600 MHz < 9 dB
bei 790 MHz < 11 dB
Ein- und Ausgangs wahlweise 60/240 Ω
Alle Geräte haben Netzanschluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 W
Band V, Kanal 38 bis 60
selbst durchstimmbar DM 24.50
(Geben Sie bitte den gewünschten Kanal an, evtl. können wir das Gerät bereits abgestimmt liefern.)



3pol. Anschlußklemme
für Transistormeßgeräte, stabile Ausführung, mit Polklemmen und Kunststoffknopfen, blau, rot und schwarz 1.–

Gegentakt-Ausgangstrafo für 2 × AC 117
Schnitt: EI 42 × 35 mm;
4 Watt DM 2.95

Gegentakt-Ausgangstrafo für 2 × EL 84
10 Watt
Schnitt: EI 65 × 55 mm
DM 9.95

Gegentakt-Ausgangstrafo für 2 × EL 95
7 Watt
Schnitt: EI 65 × 55 mm DM 7.50

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!**
Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedr.-Ebert-Str.41
Telefon: 35 14 25 Vorwahl: 02 11
Nur Stadtverkauf!

Schriftliche Bestellungen bitte **nur** nach Hannover richten!

Verstärkeranlagen bis 2000 Watt

Lautsprecher, Röhren- und Trans.-Verstärker, Mikrofone und Zubehör.

17-W-Trans.-Verstärker DM 290.—. Es lohnt sich, Unterlagen über das preiswerte Fabrikat GELOSO anzufordern.

WERHAN Elektroakustik, 7631 Heiligenzell/Lahr
Tel. 0 78 21/31 71, autom. Anrufbeantworter

JUSTUS SCHÄFER

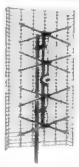
Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Zukunftssichere Antennen nur vom Fachhandel für Schwarzweiß und Farbe

Stolle

HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.–**
HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sonderrabatt 10% ab 5 Stück)



Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem . . . . . **DM 33.35**

Stolle Multipl. K 21-60
LAG 13/45 11 dB Gew. n **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

Stolle VHF-Ant. K 5-12
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

Fuba System

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5–9,5 dB **14.–**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **24.75**
XC 43 D Gew. 10–14 dB **34.50**
XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **49.–**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21–28, K 21–37, K 21–48

Fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
AKF 763 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
AKF 703 unten . . . **5.75**

Stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Restposten **Schlagerpreise von Schäfer!**

Durch Schäfer mehr Gewinn!

Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37 . . **DM 20.80**
Yagi-Antennen fuba 23 El. K 21-37 . . **DM 29.80**

Stolle Multipl. Antennen LAG 28/45 K 21 60 netto **DM 28.50**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert % **14.30**
Band 240 Ω versilb.verst. % **16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
Fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % **65.–**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto
A 59-11 W 144 DM AW 43-80 93 DM AW 53-88 123 DM MW 43-96 96 DM
A 59-12 W 144 DM AW 43-88 90 DM AW 59-90 126 DM MW 53-20 162 DM
A 59-16 W 144 DM AW 53-80 129 DM AW 59-91 126 DM MW 53-80 138 DM
Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

Fuba Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Bahnstat. angeben.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Preiswerte Lautsprecher und Zubehör

ISOPHON-Lautsprecher,
Industrie-Restposten, 5 Ohm
P 10, 2 Watt, 100 mm ∅ ..... DM 6.40
P 1318, 4 Watt, 130 × 180 mm ..... DM 7.40
P 1521, 5 Watt, 150 × 210 mm ..... DM 10.40
P 2031, 8 Watt, 200 × 310 mm ..... DM 19.80
ISOPHON-Hochton-Lautsprecher HM 10, perm.-dyn., 5 Ohm, 100 mm ∅, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz ..... DM 7.20

Besonders preiswert:
PHILIPS-Lautsprecher AD 2690, 6 Watt, 5 Ohm, 8500 Gauß, 70 bis 11 000 Hz, 155 × 230 mm ..... DM 9.80

Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ∅ ..... DM 9.50
4 Watt, 160 mm ∅ ..... DM 11.50
6 Watt, 190 mm ∅ ..... DM 16.50

GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen
GV 504 H, 400 × 100 mm Membran-∅, 90 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftsp. 9000 Gauß ± 10 %, 6 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 60–11 555 Hz, Resonanz 85 Hz ± 10 % DM 21.50
GV 322 x, 252 mm Membran-∅, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45–18 000 Hz, Resonanz 50 Hz–10 % ..... DM 24.50

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, aus lfd. amerikan. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membrane mit Hochtonkegel. Technische Daten: 280 mm Membran-∅, 300 mm Befestigungslochkreis-∅, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion 15 000 Gauß, Nennleistung 20 W, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, 32 mm Schwingspulen-∅, Typ GV 640 HT ..... DM 69.–
Stat. Hochtonlautsprecher, LORENZ JSH 75, 75 × 75 mm ..... DM –.90
Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte
8 Ohm, 57 mm ..... DM 2.90
8 Ohm, 70 mm ..... DM 2.90
Gegentakt-Ausgangsübertrager, 2 × EL 84, 15 Watt ..... DM 8.40

Industrie-Restposten!
Lautsprecher-Ziergitter (Kunststoff)
Typ A, 185 × 95 mm, grau, stabil ..... DM –.90
Typ B, 183 × 103 mm, elfenbein ..... DM –.60
Typ C, 183 × 103 mm, schwarz ..... DM –.60
Typ E, 85 × 55 mm, elfenbein ..... DM –.20
Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau, Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 × 100 cm Stoff ..... DM 15.–

Wieder lieferbar:
Jap. STEREO-KOPFHÖRER, RDF 207

Dyn. Kopfhörer für Mono- u. Stereo m. 1,2 m langer Anschlußschnur, 4adrig, Imp. 2×8 Ohm, Übertragungsber. 35 bis 16 000 Hz, Betriebswert pro System ca. 0,25 mV = 95 Phon, Hörmuscheln verstellbar mit L u. R gezeichnet, Hörmuscheln sehr anschmiegsam (Gummi mit Dralonüberzug) ..... nur DM 29.–
Ohrhörer für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker, Kristall 50 kOhm DM 1.90
5 Stück ..... DM 7.90
Magnet 8 Ohm ..... DM 2.20
5 Stück ..... DM 8.90

Zum Selbstbau von Min.-Hi-Fi-Boxen jetzt die entsprechenden Spezial-Lautsprecher: Bei Einbau dieser beiden Lautsprecher in eine gut gedämpfte Box können Sie eine Leistung bis zu 10 Watt bei einem Frequenzumfang von ca. 60–20 000 Hz erzielen!
Tieftonlautsprecher, Mod. W 420
100 mm ∅, Resonanzfrequenz 55 Hz, Impedanz 8 Ohm (± 15 %), magn. Induktion 10 000 Gauß, Grenzfrequenz 12 000 Hz, Nennbelastung 6 Watt (Spitze 8 Watt) ... DM 21.50
Hochton-Lautsprecher, Mod. T 307 A
75 mm Membran-∅, Resonanzfrequenz 1000 Hz, Imp. 5–8 Ohm, magn. Induktion 9000 Gauß, Grenzfrequenz 20 000 Hz, Nennbelastbarkeit als Chassis 3 W, in völlig geschlossener und gedämpfter Box, 6 Watt ..... DM 7.90

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32 / 33 / 34
Telex 09-52 547

FEMEG

SONDERPOSTEN

Siemens-Präzisions-Feintrieb-7fach-Skala, mit direkten Antrieb 1 : 1 u. umschaltbar mit Übersetzung 1 : 200, Haarstrichablesung, angebauter 3fach Drehko 40/620 pF, neuwertig. Preis p. Stück **DM 39.60**

Dekaden-Kurbelmeßbrücke MLK +4, Fabrikat: Hartmann + Braun, sehr guter Zustand. Preis per Stück **DM 680.–**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**

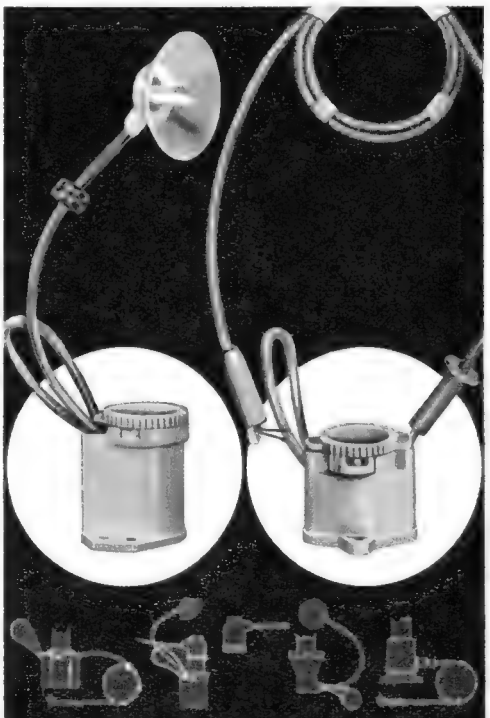
US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**

Niederohmiges Galvanometer, Meßwerte ca. 5 Ω—15 mV—3 mA, Skala 1—6. 30 Skalenteile, wegen der hohen Spannungs-Empfindlichkeit und des extrem niedrigen Innenwiderstandes geeignet für Thermoelemente von 0—400 °C **DM 32.–**

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung
0—260 V — 50—60 Hz, 2,5 Amp. **DM 78.50**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß
ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle
für Farbfernsehen
sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 FS 08-721623

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

Modell 660 und 660 SJ

NEU

20 000 Ohm/V ≅

1 Jahr Garantie

Eigenschaften:

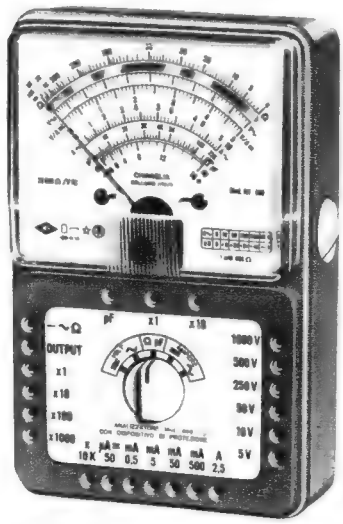
- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V≅
- **SPIEGELFLUTLICHTSKALA**
- 45 effektive Meßbereiche
- Messung v. HF-Spannung im Frequenzbereich b. 500 kHz
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ
- **UNABHÄNGIG VOM NETZ**
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

Modell 660 SJ verfügt außerdem über
- **Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala**
- **eingebauten transistorisierten Signalverfolger (Frequenz 1-50 MHz)**

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g

Meßbereiche:

V =	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
V ∼	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
A =	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
A ∼	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
Ω Skalenmitte	50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω					
Ω Skalenende	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ					
µF	25 000 - 250 000 pF - 10 - 100 - 1000 µF					
dB	—10	—4	+10	+24	+30	+36
	+16	+22	+36	+50	+56	+62
V N. F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V					



Unser Marktanteil in Deutschland (Meßgeräte-Importe aus Italien) lt. neuester Statistik über 72 %

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Atzert-Radio
	Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschiebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis:

AN-660 ..... DM 123.50 } incl. **alle** Meßschnüre
AN-660 SJ ..... DM 133.50 } **und Tasche**
25-kV-Taster ..... DM 36.—

TELVA-Bildröhren

Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten

Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:
Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf, Post Haar, Brünnsteinstraße 12, Telefon 08 11 / 46 60 35

GANZ NEU!

ORIGINALGRÖSSE

für den EXPORT

ALLEINAGENT für ganz Europa

sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes

drahtloses FM-(UKW-)Mikrofon

nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

EXPORTRABATT bis 60 %

Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

Anfragen von Endverbrauchern zwecklos.
Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

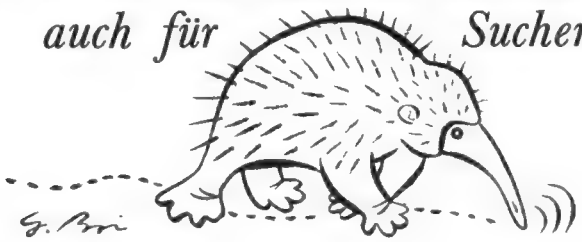
CRAMOLIN Sprühwäsche

Entfettet
elektronische Bauteile
und alle Kontakte.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

---

auch für Suchende



Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern.
Qualität im Original — greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch Heninger

EICO bietet an:

EICO

Service-Klein-Oszillograph

Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für Service-Außendienstarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker:
Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (– 6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100 : 1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm / 30 pF, Kathodeneingang, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz – 350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz – 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Kathodenstrahlröhre mit Planschirm und MU geschirmten Hals. Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaktendstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm / 25 pF), 3 Veff. für Dunkeltastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 2×12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), OA 2, 3 DEP 1 · Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm · Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen.

Betriebsfertig **DM 399.–**

BAUSATZ **DM 299.–**

Zusatzspitzen:
PSD: AM-Demodulator 150 kHz–250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15 : 1, mit niedriger Eingangskapazität.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		**PHILIPS**	
(AT 1116-4)	40.–	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	15.70	**GRAETZ**	
(AT 1118-84)*	20.50	(65215)	26.75
* mit Platine	37.50	(65859)	30.75
(AT 2002)	26.40	(6864)	27.35
(AT 2012)	33.–	68812	26.75
(AT 2018/20)	18.–	**BLAUPUNKT**	
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/13 Z	27.75
(AT 2023/01)	16.80	TF 2004/13 Z	33.75
(AT 2025)	19.50	TF 2025/9 Z	27.75
MENDE		**Ablenkeinheiten**	
ZT 100	31.50	AB 90 N 90°	27.30
ZT 105	31.50	AS 009 N, 110°	18.50
ZT 107	31.50	AS 010 N, 110°	18.50
ZT 108	31.50	N-Mende, 110°	30.–
ZT 142	31.50	HA 33257, 110°	32.–
ZT 151	31.50	**Hochspannungsfassung**	
() oder Austauschtyp		NT 1002/0	1.80
TELEFUNKEN		E 4/3 unabg.	2.95
110/16/616	36.55	NT 1002 S abges.	4.–
110/18/813	31.15		
Kontakt 60	5.40	Antistatik-Spray 100	2.70
Kontakt 61	4.50	Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Plastik-Spray 70 gr.	6.75	Schwabbelscheibe/Lammf.	3.20
Isoller-Spray 72	6.75	Gummischleifteller	2.40
Kälte-Spray 75	3.50		
Politur 80	2.70		

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	93.–	AW 53-88	123.–	A 59-16 W	144.–
AW 43-88	90.–	AW 59-90	126.–	MW 43-69	96.–
AW 43-89	90.–	AW 59-91	126.–	MW 53-20	162.–
AW 47-91	102.–	AW 61-88	168.–	MW 53-80	138.–
AW 53-80	129.–	A 59-12 W	144.–	MW 61-80	168.–

ASTRO-Antennen, für VHF+UHF-Color

4 EL 5-12	8.–	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 EL 5-12	17.–	11 EL 21-60 Sie	12.–
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.–
10 EL 5-12	16.–	13 EL 21-60	15.75
15 EL K 5-12	38.–	18 EL 21-60	21.–
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50

Fuba-Color-Antennen K 21-60

XC-11	7,5– 9,5 dB	13.–
XC-23 D	8,5–12,5 dB	23.–
XC-43 D	10 –14 dB	43.–
XC-91 D	11,5–17,5 dB	45.60

Color-Gitterantennen

FLO 1	8 dB	8.50	UHF 201	12 dB	18.40
UHF 101	8,5 dB	12.–	FLO 4	13,5 dB	15.–
FLO 2	11 dB	11.–	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FL 2	11 dB	14.–	FL 4	14 dB	19.–
LBA 4514	11 dB	12.50	UHF 401	14 dB	26.80
DFA 4504	11 dB	13.25	DFA 4508	13 dB	19.–
DFA 1 LMG 4	11,5 dB	24.–	DFA 12 MG 8	14 dB	39.–

Antennen-Bandweichen

Anbau, 240 Ω, „M"	4.90	Einbau, 240 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω	8.–	Einbau, 60 Ω, Astro	4.90
Anbau, 60 Ω, „M"	5.50		
Anbau, 60 Ω	9.–	**Kaminbänder** (1 Paar)	
Empfänger, 240 Ω, „G"	3.15	2,5-m-Band	8.–
Empfänger, 240 Ω	4.75	2,5-m-Seil	8.70
Empfänger, 60 Ω, „G"	4.20	3,5-m-Band	8.60
Empfänger, 60 Ω	4.95	3,5-m-Seil	9.50
		5-m-Band	9.50
		5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.12	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.23	–.21	–.17
m. Schaumstoff	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.44	–.40

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.74	18/540 m	13.14	13/360 m	10.50
18/360 m	11.94	8/ 90 m	3.54	15/540 m	14.52
8/ 65 m	2.52	9/135 m	5.40	18/730 m	19.50
13/270 m	7.74	10/180 m	6.30	15/730 m	22.50
15/360 m	9.54	11/270 m	8.52	18/1080 m	33.–

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt

RADIO STEREO TECHNIK

ein ganz neuer Fernlehrkursus für Sie

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele macht Sie daheim zum erfahrenen Spezialisten – auf besondere Weise: Schon mit der ersten Lektion kommt Material zum Experimentieren. Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lektionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meßgeräte und schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis.
Dabei können Sie die Lektionen so abrufen, wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Berechnet werden immer nur die Lektionen, die Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr – auch über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik" – in der kostenlosen Informationsbroschüre. Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

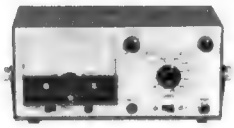
465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

1966/67
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpreß. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

Bemerkenswerte Angebote!



Hansen-Röhrenvoltmeter HRV 300, für jeden erschwinglich, läßt exakte Messungen in folgenden Bereichen zu: Gleichspannung: 0 – 6 – 30 – 120 – 300 – 1200 V, Wechselspannung V_{eff}: 0 – 6 – 30 – 300 – 1200 V, V_{ss}: 0 – 17 – 170 – 850 V. Widerstandsmessung von 0,2 Ω–500 MΩ möglich. Innenwiderstand für alle Bereiche 11 MΩ. Kpl., mit Prüfspitzen **139.75**

Sonderzubehör: Hochspannungstastkopf 30 kV **26.—**

Hansen-Stehwellenmeßgerät SWR 3, zur Messung des Stehwellenverhältnisses für KW- und UKW-Antennen. Die Abstimmung der PA-Stufe wird wesentlich erleichtert. **Technische Daten:** Imp.: 52 Ω, Belastbarkeit: 1 kW, Frequ.-Ber.: 2 bis 150 MHz, Instrument: 100 µA, Anzeige: 1 : 1 bis 1 : ∞, Besonderheit: Feldstärkemeßgerät **59.50**

Transistorisiertes Marken-Fernsehchassis FS 12. Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres FS-Gerät für alle Programme sowie 220 V~ und 12 V= erstellt werden. Das Chassis enthält sämtl. Stufen außer VHF- und UHF-Tuner. **Halbleiterbestückung:** AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 139, OC 70, BCZ 10, 6 FT 308 sowie Leistungstransistoren AD 145, AD 132 und MP 939. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.–. Sämtliche Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen **125.—**

UHF-Tuner, pass. z. Chassis, mit 2 × AF 139 **39.50**

Passender VHF-Kanalschalter, mit 3 Trans.: 1 × AF 106 sowie 2 × AF 102, höchste Eing.-Empfindlichkeit, weit besser als b. Rö.-Kanalschalter **34.50**

Dazu pass. **Orig.-Bildröhre WX 5369** **170.—**

Passende **Ablenkeinheit** **24.50**

Anstelle der oben angeführten Bildröhre WX 5369, kann auch ein anderer Typ mit 110°-Ablenkung eingesetzt werden. Zu bemerken sei jedoch, daß für die Heizung dieser Bildröhre ein Vorschalttrafo benötigt wird, dazu Orig.-Bildröhre die mit 12-V-Heizung arbeitet. Vorgeschlagener Typ 43–88 m. Vorschalttrafo 220 V, 6,3 V **79.50**

Auch für diese Bildröhre kann oben angegebene Ablenkeinheit verwendet werden.

A 30–10 W 30-cm-Bildröhre, auch für dieses Gerät geeignet. **Sonderpreis** **89.50**
Pass. Ablenkeinheit **24.50**
Pass. Lautsprecher **5.60**
Fernseh-Edelholzgehäuse (nicht Orig.-Geh.) **9.50**

Oben angef. FS-Chassis, zum Ausschlachten oder komplettieren, ohne Trans. MP 939, Diode B 217, Gleichrichterröhre DY 80 u. a., sonst abgegl. **85.—**

Für sämtl. Chassis wird exaktes Schaltbild mit Spannungsangaben von Oszillograf-Schirmbildern sowie Ansicht der Leiterplatine m. der Lage sämtl. Bauteile mitgeliefert.

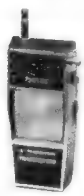
Metz-Musikschrank, leer, Edelholz poliert, orig.-verpackt. Erstklassige Furnierarbeit, Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm, Ausschwenkb. Rundfunkteil u. aufklappb. Schallplattenteil. Maße für das Rundfunkteil: 45 cm breit, 25 cm tief, 13,5 cm hoch. **Dunkel 64.50** **Nußbaum hell 74.50**

NORIS-Rundfunkchassis, 15 Krs., 7 Rö., U–K–M–L **129.—**

Passender 10-Plattenwechsler **89.50**

2 Lautspr.-Chassis, 3 W, **2 desgl.,** Hochton, zus. **15.90**

2 Lautspr.-Chassis, 5 W, **2 desgl.,** Hochton, zus. **27.—**



5-Trans.-Handfunksprechgerät WT 515. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3, Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentakt-Endstufe. Reichweite 0,5–1 km.
1 St. **62.—** Paar **120.—**
Desgl., WT 103, 3 Transistoren
1 St. **52.—** Paar **99.—**

Handfunksprechgerät FU-GE 201. Überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau, f. Sport, Industrieunternehmen, Straßenbau. 10 Transistoren, Input: 100 mW, Gewicht: 420 g **St. 147.50** **Paar 295.—**

Tokai-Handfunksprechgerät TC 130 G. Das bewährte Funksprechgerät mit 120-mW-Ant.-Leistg., Reichweite in bebautem Gebiet ca. 1,5 bis 4 km, 12 Trans., Gewicht 900 g, Maße: 90 × 210 × 50 mm, folgendes Zubehör im Preis enthalten: Leder-Tragtasche, Tragriemen, Ohrhörer und Batteriesatz p. Gerät **398.—**

Tokai-Handfunksprechgerät TC 500 G, mit 13 Trans., Ant.-Leistg. 200 mW, Reichweite 2 bis 7 km in bebautem Gelände, 2 schaltb. Kanäle; Gewicht, Maße und Zubehör wie TC 130 C p. Gerät **530.—**

Geräte von der Bundespost überprüft und tragen FTZ-Nummer.

4fach-Drehko, zum Aufbau von KW-Empfängern, 3 Plattenpakete zu je 100 pF, Oszillatorpaket 70 pF, alle Teile stark versilbert **29.50**

UHF-Tuner-Leergehäuse, m. eingeb. 3fach-Drehko und zusätzl. Feintrieb 1 : 3, sehr gut zum Bau von 70-cm-Empf.-Teilen u. Selbstbau von UHF-Tunern geeignet **5.50**

Mf 455 Mechan.-Filter, Bandbreite bei 3 dB, 2,4 kHz, bei 60 dB, 5,6 kHz, Frequ. zentral 455 kHz **79.—**

Keramik PA-Spule, ideal für „aktive" u. „passive" Antennenverstärker, ⌀ der Spule 120 mm, Höhe 200 mm, m. 2 mm Silberdraht bewickelt, mehrere stetig veränderbare Abgriffe. Sonderpreis **19.50**

Collins-Koax-Relais für 52 Ω, Relaisspannung 26,5 VDC, fabrikneu, stark versilbert, Kontakte Gold, bestens für 2 m **39.50**

Collins-Modulations-Trafo, voll gekapselt, 20 W, prim. 6000 Ω, Gegentaktwicklung für 2 × 6 V 6 oder ähnlich, sek. 6000 Ω, für PA-Rö. 807 **19.50**

Modulationstrafo, allseitig gekapselt, 20 W, prim. 9000 Ω, Gegentaktwicklung, sek. 2800 Ω **14.50**

Tiefpaßfilter für SSB-Amateure, Durchlaßfrequenz 300–3500 Hz, Abfall bei 5000 Hz 50 dB, zur Beschneidung der Frequ.-Gänge von Modulatoren u. NF-Verstärkern **24.50**

Vierfach-Drehko, zum Aufbau von KW-Empf., 3 Plattenpakete zu je 100 pF, Oszillatorpaket 70 pF, alle Teile stark versilbert **29.50**

IBM-Platinen aus Computern, enthalten Flip-Flop-Stufen, Multivibratoren, elektronische Schalter u. a., mit hochwertigen Transistoren, Dioden u. a. Bauteilen bestückt. Auf diesen Platinen können auch andere Geräte aufgebaut werden, da die Platinen universal gelocht sind. Sie enthalten bis 6 Trans.-Platine, einz. **1.95**

Gekapselter Einphasen-Wechselstrommotor AEG Mo 19, 165–198 V, 50/60 Hz, 2360/3480 U/min. **14.50**

Spaltpol-Asynchronmotoren

Mo 51 Typ EM 301–1 a DB, 110/220 V, 50 Hz, 12 W, 2840 U/min. **7.90**
Mo 55 Typ EM 301–27 ca DB, 220/6,5 V, 50 Hz, 12 W, 2840 U/min. **7.25**
Mo 64 Typ EM 303–20 a DB, 110/220 V, 50 Hz, 44 W, 2840 U/min. **15.—**

Pabst-Synchronmotor aus Telef.-Tonbandgeräten HSM 2050–2, 220 V, 40 W, 3000 U/min., mit Luftkühlung, Welle oben, Ges.-Lg. 110 mm, 75 ⌀ **27.50**

80-m-Mobilantenne CTR Topsider MA 80. Bewährte Mobilantenne m. großer Verlängerungsspule, Fußpunktwiderstand 52 Ω, Anschl. des Koaxkabels ohne Transformationsglied, Resonanzfrequ. 3,5 bis 3,8 MHz durch Ein- und Ausziehen des oberen Endes. Kpl. mit Federfuß und Kugelgel. **94.—**

Perp.-Ebner-Verstärker aus P. E. Phonokoffer Musical 20, mit 4 Trans., Sprechleistg. ca. 1,5 W, Stromversorgung 9 V **19.—**

PE 4 Plattenspieler-Verstärker mit Rö. ECL 86, und Netzteil mit gehörrichtiger Lautstärke, Höhen- und Tiefenregelung 3 W. Kpl. mit Schaltbild **34.—**

Trans.-Verstärker TV 3/9, Ausg.-Leistg. 3 W, Imp. 5,8 Ω, Frequ.-Ber. 60–12 000 Hz, Imp. 20 kΩ, Trans. 2 SB 175, 2 SB 172, 2 × 2 SB 334, 9 V **27.50**

SONDERANGEBOT ISOPHON-LAUTSPRECHER

TLS 799, Leistg. 6 W, Frequ.-Ber. 50–10 000 Hz, Korb oval 260 × 280 mm, Imp. 5 Ω **13.50**

TLS 726, Leistg. 8 W, Frequ.-Ber. 40–8000 Hz, Korb oval 310 × 195 mm, Imp. 4 Ω **21.50**

Tonfunk-Multiband-KW-Koffersuper, MW, 3 × KW, Frequenzber. 0,515 bis 22 MHz, in 4 Bereichen, ZF 458 kHz, 1-W-Endstufe, Betr.-Spanng. 9 V + Skala in MC geeicht. Trans. 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × AF 116, Maße: 29,3 × 19,5 × 10 cm, Gew. 4,7 kg **169.—**

TELEFUNKEN / AEG - Operette / Tambourette 2650. Stereosteuergerät in Kompaktbauweise mit Miniaturbausteinen, 25 Trans., 10 Dioden, 25 Krs., 2 × 6 W Ausg.-Leistg., autom. UKW-Stereoanzeige, 4 Wellenbereiche (U–K–M–L), Maße: 500 × 170 × 190 mm, Gehäuse hell matt **399.—**

In Verbindung mit 2 Hi-Fi-Boxen ergibt sich eine überzeugende Stereoanlage.

Hi-Fi-Klangbox WB 60, mit 1 perm.-dyn. Baßlautsprecher 170 mm ⌀, 1 perm.-dyn. Mittelhochtonsystem 75 × 130 mm, Nennbelastbarkeit 15 W (25 W bei Musik), Frequ.-Ber.: 40–18 000 Hz, Imp.: 4 Ω, Maße: 255 × 470 × 165 mm, Gehäuse Edelholz hell matt **129.—**

KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/80

Frequenz-Bereich		mit Zusatzspulen	
A	3– 5 MHz	D	20–30 MHz
B	6–10 MHz	E	33–55 MHz
C	10–16 MHz	ZF: 455 kHz	

Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2 × 6 AV 6, 5 MK 9. Daten: BFO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **148.—**
Zusatzspulen **19.50**

LAFAYETTE HA 350, 3,5–4,0 MHz, 7,0–7,5 MHz, 14–14,5 MHz, 21,0–21,5 MHz, 26,0 bis 28,5 MHz, 28,5 bis 29,1 MHz, 29,1–29,7 MHz, SSB oberes und unteres Seitenband wählbar AM, CW, mechanischer Filter, Doppelsuper, Präz.-Abstimmung, Produktdetektor für SSB und CW, Diodendetektor für AM-autom. Störbegrenzer, AVC mit 2 Zeitkonstanten. WWV-Empf., Empfindlichkeit besser als 1 µV, f. 10 dB S/N, 100 kHz Eichgenerator, Bandbreite 2 kHz bei 6 dB. Breite 38 cm, Höhe 19 cm, Tiefe 25,5 cm **695.—**

WS 88 quarzgesteuerter 4-KANAL-SENDEEMPFÄNGER mit 14 Röhren: 3 A 4, 6 × 1 C 4, 4 × 1 T 4, 1 S 5, 2 × 1 A 3 sowie 4 Vakuum – Steckquarze, Betr.-Spannung: 1,5 V Heiz., 90-V-Anode, HF-Leistung 0,35 W, Maße: 140 × 90 × 240 mm, Gewicht: 2,7 kg, feuchtigkeitsgeschützt, Frequenz-Ber.: 38–40 MHz, Umbau auf 10 m leicht möglich, m. allen Rö. und Quarzen, Zustand neu! **59.50**

Hochleistungs-Radiallüfter E 450, 110 V, 50/60 Hz, ufb zur Kühlung von 4 × 150 A. 8122 u. ä. **22.50**

Relais Typ 604, für Trans.-Spannungswandler, ein Arbeitskontakt, Schaltleistung 200 A bei 28 V **9.50**

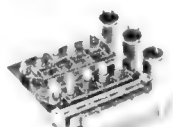
Zeitrelais Typ 3032, vollgekapseltes Gehäuse, 2 Ruhekontakte, Schaltleistung 10 A, Verzögerungszeit 160 sec., ideal zur Schaltung der PA, Maße: 20 mm ⌀, 60 mm lang **12.—**

Siemens-Kammrelais R 2, 1 × aus, 90 Ω, 6 V **3.50**

NF-Bandpaßfilter MX 5, Tiefpaßfilter 400–1400 Hz. Zur NF-Begrenzung, Eg. 12 kΩ, Ag. 100 kΩ **19.50**

HMT 110 dtsch.-Morsetaste m. Klappdeckel, neu, versilberte Kontakte, einstellb. Hub m. isolierter Metallgrundplatte, 400 g **11.50**

TSP 80 5-Tasten-KW-Spulensatz, zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter). Für das 10-, 15-, 20-, 40- u. 80-m-Band. Weitere Spreizung der KW-Bänder. Ausgekoppelte ZF etwa 1600 Hz. Für Rö. EF 85 und ECH 81. Bestehend aus Drucktastenaggregat, je einem ZF-Sperrkreis, Auskoppelfilter, Saugkreis und 1 Spule für Telegrafieüberlagerer. Mit Bauanleitung **42.—**



Bauanleitung und Schaltplan einzeln **—.50**
Drehkondensator, 2 × 14 pF **3.25**

TSP 85 KW-Doppelsuper-Spulensatz, eine Weiterentwicklung des bewährten Converter-Spulensatzes. 1. ZF 1630 kHz, 2. ZF 130 kHz, 2. Oszillator 1500 kHz. Demodulation durch rückgekoppeltes Audion. Für Röhrenbestückung 1 × EF 85, 2 × ECH 81, 1 × ECL 80. Mit Schaltbild **56.—**

Die bekannten, preisgünstigen Sortimente, erstklassig sortiert.

SK 2/10, 100 keram. Rohr- und Scheibenkondensatoren neuester Fabrikation **5.90**
SK 2/25, 250 desgl. **13.25** **SK 2/50,** 500 desgl. **24.95**
SK 2/100, 1000 desgl. **42.50**
SK 4/10, 100 Styroflex-Kondens., Siemens etc., 125 bis 1000 V **5.75**
SK 4/25, 250 desgl. **12.95**
SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren, Wima, Hydra, M + F, 125–1000 V, für FS-Repar. **9.50**
SK 9/10, 100 desgl. **16.95**
SK 11/10, 100 Rollkond., Ero-Minityp **6.50**
SK 11/25, 250 desgl. **14.75**
SK 21/2, 25 Elektrolyt-Kondensatoren NV für Transistortechnik, gut sortiert **7.50**
SK 21/5, 50 desgl. **12.50**
SK 22/1, 10 Elkos HV, gute Werte **7.50**
SK 24/5, 50 keram. Rohr- und Scheibentrimmer, sortiert **5.95**
SK 24/10, 100 desgl. **10.95**
SW 13/10, 100 Widerst., 0,05–2 W, gut sort. **4.95**
SW 13/25, 250 desgl. **11.50**
SW 13/50, 500 desgl. **21.50**
SP 28, 25 Potentiometer, normal und tandem (doppel), mit und ohne Schalter, gängige Werte **14.50**
SPE 30/2, 25 Einstellregler für Radio- und Fernsehen, viele Typen **5.50**
SPE 30/5, 50 desgl. **9.—**
SQ 19/1, 10 Quarze FT 241, sortiert **8.50**
SQ 19/7, 70 desgl., alle verschieden **44.50**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen d. Bundespost zu beachten.

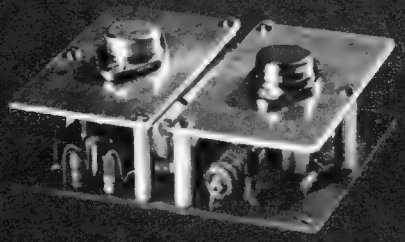
Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.–, Aufschlag 2.–, Ausland ab 50.– sonst Aufschlag 5.–. Teilzahlung ab 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe. Katalog geg. Voreinsendung von 1.–.

KLAUS CONRAD

8452 Hirschau/Bay. Abt. F 21 Ruf 0 96 22/2 24
Filiale: Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

BAUSTEINE!

6W HI-FI-VERSTÄRKER



Transformatorlos! **DM 68.–**

5 Transistoren. Getrennte Höhen-Bässeregelung. Verstärkung auch für Mikrofonbetrieb ausreichend. 30 Hz—20 kHz ± 1 dB. 1 % Klirr bei 6 W an 4 Ω.

Netzteil dazu, 15 V 1,2 A, stabilisiert (2 Transistoren) für 2 Verstärker im Stereobetrieb dimensioniert auf Anfrage

SUBMIN. BREITBANDVERSTÄRKER

DM 28.–

3 Si-Transistoren, in Epoxyharz vergossen. Leistungsverstärkung 53 dB, Spannungsverstärkung 70 dB. 1,5 V Batteriespeisung, 2 mW Ausgang, —3 dB bei 2 MHz.

UNITRACER 1

Der universelle Signalgeber

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und — oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden.
Für FM geeignet!

DM 39.–

Erhältlich über den Fachhandel.
Verlangen Sie unverbindlich Prospekte.

TH. DIOSI ELEKTRONIK
62 Wiesbaden, Moritzstr. 68, Tel. 30 36 90

Rali
ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Die neue, praktische, nur 6,5 cm große
Tonband-Endlos-Spule
spielt endlos 2 x 2 bis 2 x 5 Min. bei 9,5 cm/sek. Interessant für alle Tonbandbesitzer, Tonjäger, KW-Amateure, Sprachunterricht, Schulen, Werbezwecke, Schaufenster-Reklame und vieles andere. Musterspule DM 9.50. Leerspule z. Selbstbewickeln DM 6.50. Endlosspule in Archiv-Kassette DM 12.50.
Neu! SWINGER die neue Polaroid-**Sofortbild-Kamera.** in 10 Sekunden ist das Bild fertig. Preis DM 79.95. Schwarzweißfilm für 8 Aufnahmen DM 7.95.
Monitor-Spezialbau, 7271 Waldorf

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

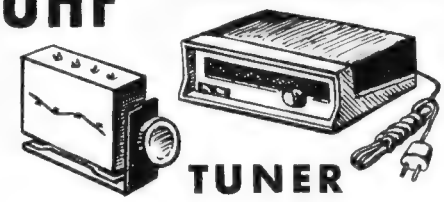
für erstklassigen Stereo- und Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

TR-10 Richtungswahl durch Handtaste **DM 131.—**
TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 191.—**
AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 216.—**
TR 44 für Spezialantennen und kommerzielle Dienste **DM 385.—**

Volle Werksgarantie.
— **Rabatte für Wiederverkäufer** —
Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

UHF KONVERTER



TUNER

Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Super 2,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch **ferngesteuerte Antennen**

Antennenrotoren (Alliance, USA)
■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis **168.–**
■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis **149.–**

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

DEKO-Vorführständer, zerlegbar, enorm preiswert direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.— und DM 1.20 Verpackung
auch in 2-Etagen lieferbar DM 68.— und DM 1.20 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

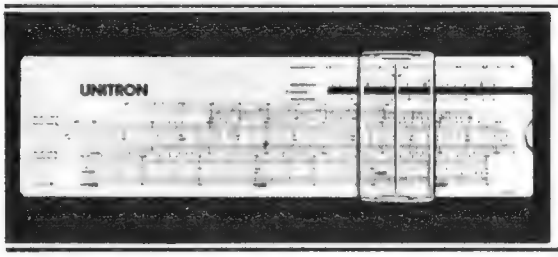
Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314



IWA ®

Elektronik-Rechenschieber

für Elektro-Ingenieure
IWA 0265 UNITRON DM 27.50
für Funk- und Phono-Amateure
IWA 0272 IWATRONIK DM 19.50
für Elektro-Installateure
IWA 0205 Leitungsrechner DM 15.-

IWA-Rechenschieberfabrik F. Riehle K.G. 73 Esslingen Telefon 35 63 64

Achtung! Röhren-Tiefpreise . . .

...Angebot in der vorigen Funkschau... weiterhin gültig... Wir erwarten Ihre Dispositionen...

Aus deutscher Fertigung zu günstigen Preisen:

Runde Bauform **Drehspulen, für Gleich- u. Wechselstrom**

KB 65 300 Volt mit roter Markierung bei 110 und 220 V ∅ 65/ 80 mm **10,50**

Drehspul, nur für Gleichstrom

ED 65 6 — 0 — 6 mA ∅ 65/ 80 mm **16,50**
ED 80 100 — 0 — 100 mA ∅ 80/100 mm **19,50**

Quadratische Bauform

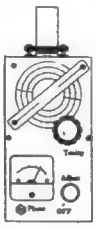
Drehspulen, für Gleich- u. Wechselstrom

VqE 72 100 A 72/ 72 mm **24,50**
VqE 96 12 A 90/ 96 mm **19,50**
VqE 144 60 A 136/144 mm **29,50**

Mikroamperemeter aus deutscher Fertigung mit oder ohne Plexiglasflansch, z. B. 60 und 100 µA ab Lager

Antennenstrommesser aus Überbeständen, Drehspulmeßwerke mit Thermokreuz 1 A oder 4 A **7,50**

Preiswerte Feldstärkemesser für den Funkamateur z. B. FS 1–1 mit Haftmagnet und Teleskopantenne ohne Ohrhörer (ähnl. Abb.) **29,50**



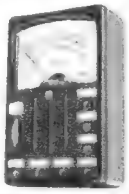
Resonanzmeter (Dipper) transistorisiert, Typ F-102 6 Bereiche von 500 kHz bis 150 MHz. Mit 6 Spulen und Ohrhörer **125,–**

Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm·

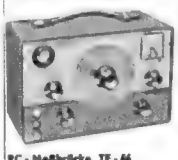
Meßinstrumenten-Preise einschl. Prüfschnüre und Batterien:

Kewpet 7 1000 Ω/V Kleinst-Instrument 57x93x30 mm, 108 g, Spiegelskala
V ⊟ 15/150/1000 V
A = 0 - 150 mA
Ω 0 - 100 kΩ **19,80**

Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm **153,–**



TS 60 A/1000 Ω/V
V⊟ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
Mit Ledertasche 26,95



RC - Meßbrücke TE - 46
mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich
10 pF — 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω — 200 MΩ
4-fach unterteilt **195,–**
Beschreibung Funkschau Heft 2 / 1965

62 D mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V:
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~10/50/100/500/1000 V
A = 50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 100 pf-10000 pf/1000 pf-0,1 µf
dB –20 bis +22 **39,50**

Signalgenerator TE 20
in elegantem Gehäuse, ähnlich Abbildung oben, mit Präzisionsskala und Feintrieb.
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130—260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm **130,–**

Morsetasten

Nato-Taste **2,95**

HK 4 Übungstaste mit Preßstoffsockel, 127x46x35 mm **3,45**

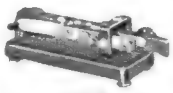
HK 3 wie vor, jedoch mit einstellbarem Lagerbock **4,50**

HK 2 mit einstellbarem Lagerbock und Gußsockel. 127x60x25 mm **9,95**

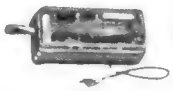
BK 50 halbautomatische Taste (Bugtaste) **44,25**

BK 100 dto. vollkommen gekapselt **46,50**

HK 3/HK 4



BK 50



BK 100

Nach wie vor ab Lager lieferbar:

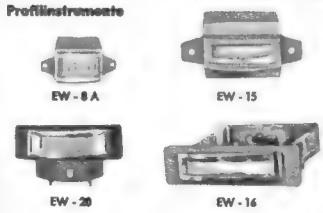
Preisgünstige Importinstrumente

mit transparentem Plexiglasflansch **Nettopreise**

	MR 4 P (MR 85 P)*	MR 3 P (MR 65 P)	MR 2 P (MR 38 P)	MR 1 P	P 40
Gehäuse ∅	70	70	37	27	60
Flansch mm	120x100	86 x 78	42 x 42	32 x 32	105x82
50 µA	29,40	27,70	15,50	—	29,—
50-0-50 µA	—	22,75	14,—	—	24,30
100 µA	26,—	22,75	14,—	12,70	24,30
100-0-100 µA	—	20,40	12,20	—	21,70
200 µA	—	—	—	11,50	21,70
500 µA	—	17,80	—	10,20	19,10
1 mA	20,—	15,35	9,75	8,90	—
10 mA	—	15,35	9,75	8,90	—
50 mA	—	—	9,75	—	—
S-Meter	—	—	9,75	—	—

* Bei MR-85 P Gehäuse ∅ 85 mm

Profilinstrumente



EW - 8 A, EW - 15, EW - 20, EW - 16

Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2x50 µA usw.

EW - 8 A	EW - 15	EW 20	EW - 16	EW-25
		Gehäusebreite x Gehäusetiefe mm		
24 x 18	37 x 27	41 x 50	64 x 80	67 x 80
—	—	21,10	31,90	42,10
—	—	—	27,—	40,10
10,80	14,60	18,70	27,—	41,—
—	—	—	24,40	38,60
10,40	13,30	15,90	24,40	38,60
9,50	11,90	13,50	22,70	36,70
8,60	10,70	12,40	19,—	32,20
–	–	–	–	–
–	–	–	–	–
—	11,20	12,40	19,—	—

Preisgünstige Mikrofon-Angebote

Anstock-Mikrofon mit Clip, Metall-Einsprache 40 mm Durchmesser, gute Sprachqualität. Dieses Mikrofon wird vielfach bei transistorisierten Tonbandgeräten eingesetzt.
Kristallausführung mit Anschlußkabel. CM 30 **7,95**

Kristall-Mikrofon für die Hand, zum Anstecken oder Aufstellen. Besonders für trans. Tonbandgeräte geeignet. Bereich 50-7000 Hz. Elegantes, zweifarbiges Gehäuse 50x32x20 mm.
Mit Anschlußkabel LM 8 **12,50**

Preiswerte Mikrofone für Funkamateure:

Kristall-Mikrofon, Ständerausführung m. Kniegelenk, Einsprache 55 mm ∅, schwarzes Gehäuse mit Chromring X 77 **11,25**
Dyn. Ausführung, sonst wie vor DX 77 **16,50**

Dyn. Mikrofon,
aus NATO-Beständen mit eingebautem Handschalter **8,–**
Trafo dazu **3,80**

Dyn. Mikrofon-Einbaukapsel,
47 mm ∅ 50 Ω **7,95**

Hochwertige dyn. Einbaukapsel Sennheiser, 200 Ω, ca. 16000 Hz 40 mm ∅, ausgebaut, geprüft **6,95**

Hand- bzw Tischmikrofon
in stromlinienförmigem Metallgehäuse mit 30 mm Durchmesser, Körper vernickelt, 130 mm lang. Elegantes Aussehen. Durch Abnehmen des Tischfußes als Hand-Mikrofon verwendbar. Es verfügt über einen breiten Frequenzbereich. Mit Anschlußkabel, einschl Tischfuß MC 110 **17,50**

Dyn. Mikrofon, besonders preiswert, auch für Tonbandgeräte geeignet.
Braunes Kunststoffgehäuse mit goldfarb. eloxierter Einsprache. Sehr gute Qualität. Klappständer mit Fotostativgewinde. Maße 60 x 40 x 25 mm.
Für hochohmigen Eingang. DX 33 **18,30**

TELEFUNKEN-Tischmikrofon TD 9
Robustes Tauchspulen-Mikrofon mit Kugelcharakteristik **31,95**
Einschl. Anschlußkabel u. Normstecker

Dyn. Mikrofon, Hand- bzw. Ständerausführung, ausgezeichnete Qualität. Verchromte Einsprache 40 mm ∅, Ges.-Länge 90 mm. Gehäuse stromlinienförmig, kratzfest lackiert. Für 200 Ω und 50 kΩ lieferbar MD 180 **31,95**

Dyn. Mikrofon DM 202, mit trapezförmigem Tischfuß und 110 mm langem Schwanenhals, sonst ähnlich DF 1, 50 kΩ.
Mit Anschlußkabel **33,–**

Dyn. Mikrofon mit Tischständer und Nackenband, nur 21 mm ∅, Ges.-Länge 83 mm, Bereich 100-12000 Hz. Für 200 Ω oder 50 kΩ lieferbar
Foster-Reporter DF 1 **39,50**

dto. mit rundem Tischsockel 125 mm Durchmesser und 290 mm langem Schwanenhals, sehr elegant und formschön. Alles in Schwarz und Chrom gehalten. 50 kOhm. DF 1–IDE **51,95**

Foster-Qualitätsmikrofon DF-12
elegantes dyn. Stabmikrofon mit 20 mm ∅, 50 kΩ
Preis einschl. Tischständer, Nackenband und Anschlußkabel **43,–**

UD-802 sehr elegantes dyn. Mikrofon mit Nierencharakteristik, Körper 150 mm lang. Moderner Tischfuß mit Kniegelenk, Ausführung seidenmatt mit Chrom. Einschl. Anschlußkabel **69,–**

Mikrofonständer
Metall-Tischfuß 10 x 12 cm, schwarz lackiert, mit Schwanenhals 30 cm lang **11,95**

Teleskop-Bodenständer mit verchromtem Rohr, ausziehbar von 50 auf 135 cm, leicht transportabel. Dreifuß kratzfest lackiert **31,95**

Tonbänder zu einmalig günstigem Preis, Philips-BASF
Doppelspielband Spule 18 Durchmesser, 730 m **18,50**

. . . diesmal besondere Angebote für den KW- und UKW-Amateur

Universalgehäuse, ganz cadmiert, mit 2 mm-Alu-Frontplatte, umlaufende Perforation. Vielseitig verwendbar. Maße 300x150x220 mm
Bestellwort „ufb" (Abb. Heft 9/66) **28,50**

Stahlblechgehäuse führender Hersteller, auch 19"-Typen ab Lager. (Bei Anfrage bitte ca-Größe und Verwendungszweck angeben)

Mobilantenne für das 10- und 11 m-Band, aus rostfreiem Stahl, Federfuß verchromt, in alle Lagen verstellbar. 2,60 m lang. Einschl. stabiler Grundplatte **39,—**
(Versand per Fracht unfrei, Spezialverpackung 3,—)

Groundplane-Antenne für UKW, 7 Stäbe, Gesamtlänge 2,70 m, mit wassergeschütztem Koax-Anschlußstecker **9,50**

Steckantenne, 6-teilig, auf 3,80 m zusammensteckbar **9,50**

Teleskop-Antennenstab, verchromt, mit besonders stabilem Federfuß, 1,50 m Gesamtlänge. Einschl. Anschlußkabel **23,50**

Rillen-Isolator aus Preßstoff, mit beidseit. 6 mm-Gewinde, z. B. als Antennenfuß geeignet **2,–**

Antennen-Durchführung aus Preßglas, auch für größere Leistung geeignet
1/2 Glocke **3,–**
doppelseitige Glocke (Abb.) **4,50**

Modulationstrafo (Collins)
1:1 für 2x807 als NF-Modulator und 1x807 als PA-Stufe (auch für 6146 geeignet), Gehäuse allseitig geschlossen **16,–**

US-Zerhacker-Einheit (Vibrator Power Unit) prim. 6 V =, sec. 300 V =, 90 mA. Entstört, fabriknev **36,–**

Hallicrafter, prim. 6 V =, sec. 300 V =, 170 mA. Entstört, fabriknev **59,50**

HRO-Drehko 4 x 250 pf, mit Untersetzung 1:20 (fabriknev) **24,50**

PA-Drehko 200 pf, Plattenabstand 2,5 mm (fabriknev) keram. Isolation **9,80**

Sender-Drehko ähnl. Hopt 386, Split-Stator, Rotor auf Kugeln gelagert. 75+75 pf **15,–**

Sender-Drehko aus Restposten, Calit-Isolation, 75 pf **4,80**

KW-Drehko, keram. Grundplatte 24 x 31 mm, 8-10 pf **1,–**
dto. mit Schlitzachse u. Feststellvorrichtung, 50pf **1,–**

Schmetterlingsdrehko, Rotor kugelgelagert, Messingplatten versilbert, Plattenabstand 0,5 mm, Normalachse. Maße 35x35x35 mm, 1x32 pf **3,30**

Für die Transistortechnik: Luft-Keindrehko 220 pf, Maße 30x35x20 mm, kugelgelagert, Fabr. Hopt **2,50**

Quarzsortiment 10 verschiedene Quarze aus amerikan. Überbeständen, Stück für Stück geprüft **9,50**

Neue Sonderangebote

5 pol. Stereostecker, Isoliergehäuse innen abgeschirmt, ohne Tülle, Fabr. Preh, Karton mit 25 Stück **5,–**

Nußbraune Gerätekappe 40 mm ∅, Bohrung 6 mm, mit goldfarb. Ring 10 Stück **1,95**
dto. 28 mm ∅, Bohrung 6 mm 10 Stück **1,–**

Gitterkappen mit verlustarmer Sinepertleitung (20 cm), innen Frequenta-Isolierperlen, Kappen mit Keramikisolierung 10 Stück **1,50**

Lüsterklemmen aus Plastik, leicht teilbar, mit 5 doppelseit. Anschlüssen bis 6 qmm 10 Stück **1,95**

Chromnickel-Heizspiralen 220 V/700 W 10 Stück **2,50**

Abgeschirmter Schaltdraht mit Cu-Geflecht, Kunststoff-Außenmantel und HF-Isolierung, weiß oder orange 1 x 0,5 verzinnt 10 m **3,50**
100 m **30,—**

dto. jedoch mit spiraliger Abschirmung, ohne HF-Isolierung, gelb, 1x0,5 verzinnt 10 m **2,50**
100 m **20,—**

wie vor, rot oder gelb, 2x0,5 verzinnt 10 m **3,50**
100 m **30,—**

wie vor, blau, 3x0,5 verzinnt 10 m **4,80**
100 m **40,—**

wie vor, rot, 4x0,5 verzinnt 10 m **5,40**
100 m **45,—**

wie vor, rot oder grün, 5x0,5 verzinnt 10 m **6,—**
100 m **50,—**

Diese Leitungen eignen sich besonders für die Verlegung von Sprechanlagen.

Schaltdraht YV mit Kunststoffmantel, 1x0,5 verzinnt, weiß. 100 m **2,50**
Orig. Holzspule mit 1000 m **22,50**

Fabrikfrische Original-Transistoren

10 Stück AC 151 **12,—**
10 Stück AC 152 **14,—**
10 Stück AC 176 **20,—**
10 Stück AD 130 **38,—**
10 Stück AF 126 **16,50**

Weit unter Listenpreis, daher Einzelabgabe nicht möglich.

Für die Frischhaltung Ihres Autoakkus

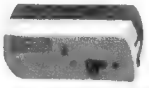
Akkulader-Bausatz
220 V/6 V ca. 2 Amp., komplett mit lack. Gehäuse 120x95x90 mm, Sicherung, Netz- und Batterieanschlußschnüren, Schaltbild **29,95**

Zum Selbstbau eines 12 A - Laders bieten wir an:
Lade- und Heiztrafo im Schutzgehäuse (22x16x12 cm), prim. 0 - 110 - 125 - 160 - 220 - 230 - 240 V, Sek. 0 - 12 - 12,5 - 13 V, 12 - 13 A, 160 VA.
Type NTM 12 Sonderpreis **29,50**
Dazu lieferbar: Entsprechende Zusatzteile für den Ausbau auf 12 V - Lader 12 A, einschließlich Bauanleitung **21,50**
dto. auf 6 V - Lader **25,—**

Akkulader-Bausatz 220 V/6 V
1 Amp./500 mA/250 mA (gegen Mehrpreis Widerstand für 25 mA)
Mit Bauanleitung **12,55**

Ihr Transistorgerät als Heimempfänger

„Global" auflodbarer Blei-Akku in Form einer 9 V-Normbatterie, einschl. Ladegerät 220 V **14,50**
Ersatz-Akku **5,70**



„Lamina"
Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Auffrischen der Batterie geeignet (Abb) **10,90**

Netztransformatoren

Einweg:
Typ 1001 Prim. 90/110/127/220 V Sek. 250 V 60 mA / 6,3 V 1,5 A
Kerngröße 74 x 64 x 35 mm, m. Lötösenleiste u. Fußwinkel **7,50**

Typ Blaupunkt A Prim. 110/127/155/220/240 V, Sek. 250 V 75 mA / 6,3 V 2 A
Kerngröße 74 x 60 x 37 mm, m. Umschaltbrett u. Fußwinkel **9,50**

Typ Blaupunkt B Prim. wie vor, Sek. 250 V 85 mA / 6,3 V 2 A
Kerngröße 84 x 70 x 34 mm, m. Umschaltbrett u. Fußwinkel **9,50**

Type Philips El 85 Prim. 220/230 V, Sek. 200 V 80 mA / 6,3 V 3 A
Kern El 85, m. Lötösenleiste u. Fußwinkel **7,50**

Doppelweg:
Typ 1002 Prim. 90/110/127/220 V (Anzapfg. bei 110 u. 115 V), Sek. 2 x 250 V 60 mA / 2 x 3,15 = 6,3 V 1,5 A
Kerngröße 74 x 64 x 35 mm, m. Lötösenleiste u. Fußwinkel **7,50**

Lade- u. Heiztransformatoren

Typ JGS Prim. 2 x 110 V / Sek. 6,3 V 1,5 A
Kerngröße El 54 **5,40**

Typ P 100 Prim. 220 V / Sek. 24 V 25 VA
Kerngröße M 65 **9,50**

Typ B 30 Prim. 220 V / Sek. 30 V 0,5 A
Kerngröße M 55 **4,95**

Bv 17459, Kerngröße M 65, Prim. 220 V/Sek. 2x4 V/6,3 V je 2,5 A **10,95**

Bv 17460, Kerngröße M 65, Prim. 220 V/Sek. 2x6,3V/12,6 V bzw. 1 A **10,95**

Typ Bv 796 a Prim. 220 V / Sek. 24 V ca. 100 VA
Kerngröße M 85 **16,50**

Typ NTM 12 im Schutzgehäuse. Daten s. oben unter Akkulader **29,50**

Vorschaltrafo

Typ RF/1 110/220 V 150 VA, Kerngröße M 102 **19,50**
dto. mit Schutzgehäuse, Anschlußschnur, Steckdose **39,50**

Ausgangsübertrager

Typ Bv 4151 11000/4 Ω 4 Watt **1,50**
Typ RIO 5421 7000/4 Ω 6 Watt m. Gegenkopplungswicklung **2,50**
Typ Bv 1111, für 2xEL 84 Gegentakt, 15 W **8,10**

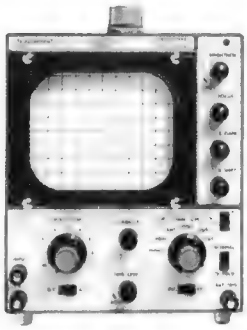
RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

3 Beispiele aus unserem Oszillographenprogramm

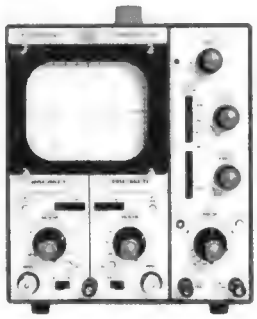
MINOR B **DM 390.—**

Kleinoszillograph, besonders für Unterrichtszwecke, mit automatischer Triggerung und Gleichspannungsverstärker 0...30 kHz.



S 51 A **DM 845.—**

Universaloszillograph mit 13-cm-Φ-Röhre, geeichtem Gleichspannungsverstärker 0...3 MHz, geeichte Zeitablenkung und vollständigem Triggerteil.



D 52 **DM 1700.—**

Zweistrahloszillograph mit 13-cm-Φ-Röhre, geeichten Gleichspannungsverstärkern 0...6 MHz, geeichte Zeitablenkung, Eichgenerator und vollständigem Triggerteil.

Weitere 9 Typen in unserem Prospekt E 102

Vertrieb und Kundendienst:

DRESSLER ELEKTRONIK

28 Bremen 17, Leher Heerstr. 159, Tel. 0421/252075
1 Berlin 30, Nachodstr. 19, Telefon 0311/241037

Drahtlose Nachrichtentechnik

Ing.-Büro K. Brunner, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

Aus unserem Programm:

MINIFUNK 1002 S [FTZ-Nr. K 552/65]

- 1,6 Watt
- 13 Transistoren
- eingebauter Tonruf
- Batterieanzeigeinstrument
- **mechanischer Filter** im Empfänger
- Einsatz als Handfunksprechgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne GY 12
- Rauschsperre mit Si-Transistoren
- 2 schaltbare Kanäle
- Extra Batterieanschluß **(– Pol an Masse!)**
- **Maximale Ausnutzung der Leistungsgrenzen**
- preisgünstig

LEISTUNGSVERSTÄRKER

als Nachsetzer für Hand- und Funksprechgeräte kleiner Leistungen zur Erhöhung der Reichweiten. Ansteuerbar mit Geräten ab 100 mW bis 5 Watt, ergibt 20 Watt Output. Betrieb an 220-V-Netz oder im Fahrzeug 6/12 V. Einfache Montage, wird nur mit einem Kabel an das Funksprechgerät angeschlossen.
Für 28 MHz + 27 MHz (Auslandsbetrieb + Export).

5-Watt-Funksprechgeräte mit 5 schaltbaren Kanälen, Tonruf, separates Mikrofon, Außenantennen-Netzanschluß, extra eingebauter Batteriesatz (Monozellen).

Funktechnische Zubehörteile – Kundendienst – Informationen.

Postanschrift: Ing.-Büro K. Brunner
6233 Kelkheim/Ts., Frankfurter Str. 29, Postfach 221
Telefon 0 61 95/42 35

Sie drucken spielend

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-Beschriftungsanlagen rationell und formschön.

Fordern Sie Informationsliste F

KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.
Postfach 351 · Telefon (07 31) 3 08 31

RHEIN-RUHR-ANTENNEN

Empfangsstark — Mechanisch stabil — Korrosionsschutz: **Eloxal**
Preisgünstig: z. B. 4-Stock-Gitterantenne (DBGM) DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50
Sonderausführungen: Yagi sowie Amateurfunkantennen auch nach dem Motto **„Mach es selbst"** bei Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nachnahmeversand.
Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109
Büro: 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Reparaturkarten	Kundenbenachrichtig.-Blocks
TZ-Verträge	Mahnformulare
Reparaturbücher	Kassenblocks
Außendienstbücher	sämtl. Geschäftsdrucksachen
Nachweisblocks	Bitte Muster anfordern.

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen 1

QUARZFILTER

für 455 kHz und 10,7 MHz. Mechanische Filter für 455 kHz. Verschiedene Bandbreiten.
Prospekte auch f. Quarze m. Preislisten kostenlos.

WUTTKE-QUARZE - 6 Frankfurt/Main 70
Hainerweg 271 - Tel. 61 52 68 - FS 04-13 917

Restposten preisgünstiger **UHF-Antennen**

FUBA 1 LM 16, 21—60, 16 Elemente, **netto** DM 19.—
FUBA 1 LM 18, 21—60, 18 Elemente, **netto** DM 22.60
FUBA 1 LM 27, 21—60, 27 Elemente, **netto** DM 32.40

Bei Abnahme von 5 Stück 10 % Nachlaß
Bei Abnahme von 10 Stück 15 % Nachlaß
Bei Abnahme von 20 Stück 20 % Nachlaß

Versand Nachnahme ab Lager Augsburg, Verpackung frei, Lieferung nur an den Fachhandel.

TEHAKA, 89 Augsburg 1, Postfach 211

Siemens Multizet A-V-Ω m. Tasche, neu = 100.— Telefu.Allw.-Empf. E 103 = 250.—; BC 191 = 100.— BC 659 = 45.—; Siemens Fernschreiber = 200.—; Lorenz Blattschr. = 200.—; Hochsp.-Prüftrafo bis 1000 V, neu = 100.—; Hochsp.-Trafo 220/2300 V = 60.—; Spez.-Röhren auf Anfrage.

ROSENKRANZ, 61 Darmstadt, Im Güterbahnhof

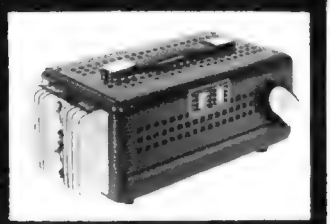
TRANSISTOR-UMFORMER

U_e 12 V= U_a 220 V~ P_a 250 W, F 50 Hz ± 0,2 %

Netto-Preis 288.– DM

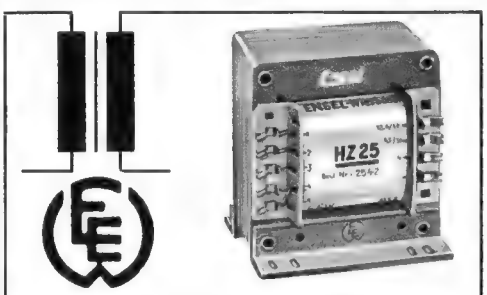
Auch andere Leistungen u. Spannungen

Bausteine
60 W 69.– DM
120 W 99.– DM



Transformatoren für Elektronik und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30, Tel. (05 11) 2 52 94



Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

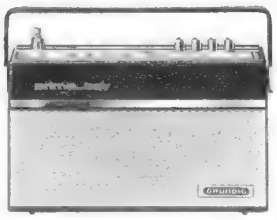
FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.— 14 dB	23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78



Mobilempfänger für Funkamateure

Amateur-Boy, ein erstaunlich leistungsfähiges Gerät, entwickelt aus dem Grundig Prima-Boy. 2-m- und 80-m-Band, Mittelwelle. BFO, autom. und Handregelung, schaltbarer 1000-Hz-Noise-Filter. Anschl. f. Kleinhörer, Autoantenne, Netzteil. Preis 338 DM, zahlbar 10 x 33.80 DM, Barzahl. 5 % Skonto. Bitte verlangen Sie Prospekt oder Probezusendung 8 Tage unter Angabe von Geburtsdatum.

Zimmer KG, 79 Ulm, Postfach 292, Tel. 6 33 40

NEUERSCHEINUNG

TRANSISTOR-VERGLEICHS-TABELLE '66

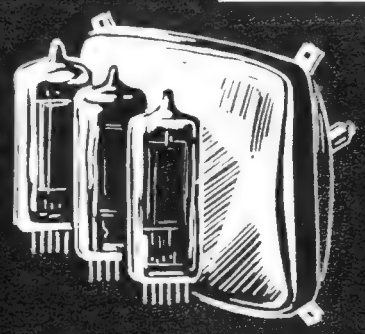
kurz - aktuell - zuverlässig

Preis DM 2.75 + Nachnahmespesen

In allen größeren Fachgeschäften oder durch

TVT-Vertr. W. Nolde, 806 Dachau, Augsburger Str. 46

RÖHREN HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für **Qualität!**

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

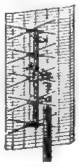
GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer dabei mit neuer „RIM-Literaturfibel" und Katalog „Meß- u. Prüfgeräte" gratis — Postkarte genügt

„RIM-Bausteinfibel" Nachn. DM 4.80

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275



Fernsehantennen
direkt vom Hersteller

10-V-Elemente
2. und 3. Programm/farbig, Gitter verzinkt oder kunststoffüberzogen

UHF 110
25.- DM

KARL NELSKAMP
4351 Polsum, Hochstraße 7
Telefon Marl 02365 / 5262

Bildmustergenerator

Volltransistorisiert
Sofort betriebsbereit
Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen

Akustika Elektronik

HERBERT DITTMERS OHG
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 04283-392
Vertretung für Holland: **MATRONIC**
Schaepmanstraat 6, Elst (Geld.)

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I + II,	netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 11.— bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

CDR-Antennen-Rotoren

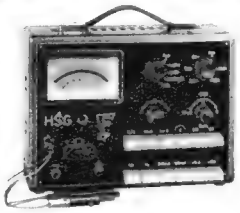
mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 173.60
Modell AR-22 neues Modell	DM 216.—
Modell TR-44	DM 385.—
Modell HAM-M	DM 655.—

Händler erhalten Rabatte!

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

Halbleiter - Service - Gerät HSG



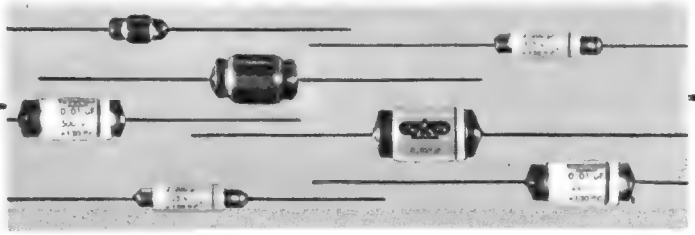
NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

BKB

Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt



KUNSTFOLIEN -
KONDENSATOREN
für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

R. BÖGELSBACHER KG
Spezial - Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
Telefon: Herbolzheim 313

ENSSLIN Arbeitstisch F

im Baukastensystem

klare Übersicht — griffbereite Ordnung
große Arbeitsfläche — funktionsgerecht variabel

Fordern Sie Angebot auch mit **Hera-Meßanlage!**

GUSTAV ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk, Abt. F
708 AALEN, Telefon 07361/20 89

Fernsehantennen

VHF-Antennen Band III
4 Elem., Kanal 5-11 DM 10.–
10 Elem., Kanal 5-11 DM 24.–
15 Elem. Hochleistungsantennen Kanal 5-11 DM 39.–

Band I Antennen
Kanal 2/3/4
2 Elem. (Kanal ang.) DM 30.–
3 Elem. (Kanal ang.) DM 39.–
4 Elem. (Kanal ang.) DM 47.–

UHF-Antennen Band IV
7 Elem., Kanal 21-37 DM 11.50
11 Elem., Kanal 21-37 DM 19.50
15 Elem., Kanal 21-37 DM 24.–
22 Elem., Kanal 21-37 DM 34.–
32 Elem. Hochleistungsantenne (Kanal angeben) DM 47.50

Zubehör
Antennenw. I-III-IV DM 8.50
Empfängerw. I-III-IV DM 5.50
Bandkabel p. m DM –.17
Schlauchkabel p. m DM –.32
Koaxialkabel p. m DM –.65
Antennensteckmast verzinkt 34 mm ∅, 2 x 2 m DM 17.–
Dachabdeckblech DM 4.–

Nur vormont. Markenantennen im Originalkarton.

Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.

Verpackungsfrei!

AFO Elektrogroßhandel 8036 Herrsching

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

● Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
● 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Saar:	Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33–35, Tel. 06 81/4 64 56
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2, Tel. 67 48 94
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

UHF-Tuner neu eingetroffen

Philips-UHF-Tuner **mit Röhren** PC 86 + PC 88 und Feinantrieb, fabrikneu ..... DM 19.70
ab 10 Stück 10 % Rabatt, ab 100 Stück Sonderpreis.
Restposten Bildröhren, fabrikneu mit Übernahme-Garantie, AW 59/90, AW 59/91 ..... DM 94.—
dieselben Röhren mit kleinstem Einbrennfleck ..... DM 68.—

RADIO-WILMER
4424 Stadtlohn i. W., Ecke Eschstraße / Grabenstraße, Telefon (0 25 63) 5 02

Lehmann electronic — *Neu*

Testen Sie Transistoren in der Schaltung DM 39,50
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**
und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6734 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

ASCO-TV 6

...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Transformatoren

einzeln und in Serien fertigt für Sie

Transformatorenbau Adolf Kroha
7311 Weiler/Fils
Bergstraße 147

Vielfachmeßgeräte

H 62, 20 kΩ/V 35.—
CT-500, 20 kΩ/V 45.—
CT-300, 30 kΩ/V 55.—
Röh-Volt K-142 139.75

GELOSO-Funkbauteile

Liste anfordern!

FERRING
42 Oberhausen
Franzenkamp 21

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Direkt vom Hersteller

WALTER-Antenne

1. Programm
4 El. 8.– 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau spez. f. Außenmontage 31.–
2 und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.–
Gitterantennen 14 dB verzinkt 18.50, Kunststf. 26.80
Tischantenne 1., 2. u. 3. Programm 10.–
UKW-Stereo-Antennen
Dipol 7.60 5 El. 21.20
2 El. 12.– 8 El. 33.60
4 El. 19.20
Auto-Versenk-Antennen abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50
Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.–
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80
Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. 59.–
VHF 14 dB Gew. 49.–
Kabel u. Zubeh. äußst. günstig

WALTER-Antennen
435 Recklinghausen 6
Schulstr. 34, Ruf (02361) 23014

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 39, Rambatz-Weg 7
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 02-14 215

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jller

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

2000 Röhren C3m = 3.—
50 QQE 06/40 = 40.—
30 QQE 03/20 = 20.—
40 QQE 04/20 = 28.—
je Stück neuw. gepr.

ROSENKRANZ
61 Darmstadt
Im Güterbahnhof

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–

Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

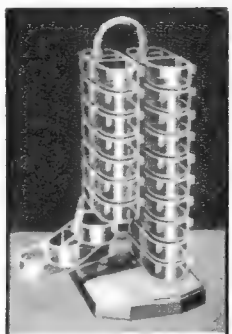
Hochspannungs-Prüfgeräte bis 5 kV

SADOWSKI & CO.
7301 Berkheim-Eßlingen

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15



SORTIMENTKÄSTEN

schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle

Verlangen Sie Prospekt 19

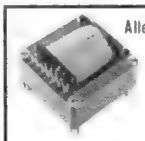
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen

55 TRIER
Am Birnbaum 7



Alle **Transformatoren**

für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann
7891 Unterlauchringen

WIDERSTÄNDE

0,1-2 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–

1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50

S + H AF 139 u. 239

1 St.	10 St. à	25 St. à	100 St. à
5.75	5.40	5.10	4.50
6.50	5.95	5.60	4.95

TEKA 845 Amberg Georgenstr. 3

Amateurfunk-
die Brücke zur Welt!

Sommerkamp Electronic GmbH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446

GELEGENHEIT!

Philips-20-W-Hi-Fi-Verst. AG 9006 m. Mischp. f. 2x Mikrof., 1x Radio, 1x Tonb., 1x Plattensp., 2 Ausg. m. Plattensp., alles eingeb. in sehr stab. Holzkoffer. 1 Lautsprecher-Koffer, 2x 10 W; 1 Tauchsp.-Mikrof. Ve 1032; 1 gr. Bodenstativ; alles Orig. Philips, kein Eigenbau, sehr wenig gebr., neuw. ca. 950 DM, f. 660 DM geschl. zu verk. Hydr. Wagenheber, gebr., 40 DM. 1 Grundig Stenorette TS m. Mikrof., Handsch., Kassette u. Stetoclip, sehr guter Zustand, neuw. 640 DM, f. 380 DM. 1 Beyer-Mikrof. M 26 c mit gr. Bodenstativ f. 95 DM. 1 Philips-Tonbandkoffer RK 10, neuw., 160 DM. 1 Tefifon HS-19, rep.-bed., m. 5 Kassetten 55 DM. Liefer. geg. Nachnahme.

WOLFGANG MOISEL, Elektrogeräte, 715 Backnang-Sachsenweiler

UNIVERSAL-NETZGERÄT (Type NG 164/300)

Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke

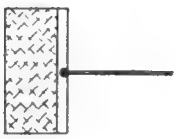
Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio — Kleintonbandgeräte, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA. Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig drei verschiedene Grundspannungen 6—7,5—9 Volt **umschaltbar**, Leistungstransistor, Zenerdioden, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter — auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

KRAUSKOPF-ELECTRONIC Elektronischer Gerätebau
7541 Neuenbürg/Württ., Postfach 110 · 7531 Büchenbronn/Pforzheim

---

Ferranti MS 5B

SILIZIUM-FOTOELEMENT



Leerlaufspannung bei 2 000 lx 350 mV
Leerlaufspannung bei 30 000 lx 500 mV
Kurzschlußstrom bei 2 000 lx 0,66 mA
Kurzschlußstrom bei 30 000 lx 10 mA
Abmessungen: 13 x 6,6 x 0,9 mm

Preise:
1—99 St. DM 24.—
ab 100 St. DM 15.—

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZURICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

HAMEG

Eine Klasse für sich!

Elektronenstrahl-Oszillographen

Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

HM 212

Hier einige techn. Daten:

Y-Verstärker
Frequenzbereich 0— 8 MHz —3 dB
0—10 MHz —6 dB
Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm
Eingangsteiler, 12 Stell. komp. und geeicht, 0,05—30 Vss/cm
Cal. Eichsp. —0,15 Vss

Zeitablenkung
Generator getriggert und selbstschwingend, 10 Stufen grob und 4 : 1 fein regelbar.
Frequenzbereich 1 Hz—100 kHz
Zeitgeeicht 0,1 sek—1 µs
Triggerbereich 1 Hz—1 MHz

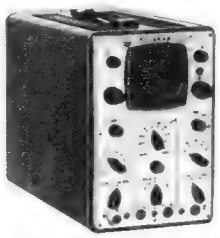
13-cm-Planschirmröhre 13—42 GH
Elektronische Teilstabilisierung

Preis DM 880.—

Vertretungen in:
Holland
Belgien
Frankreich
Schweiz
Österreich
Griechenland
Dänemark
Norwegen
Finnland
Chile
Australien
Südafrika

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften

K. HARTMANN KG
6 Frankfurt a. M. · Keisterbacher Straße 17 · Tel. 671017
Telex 04-13866



SERVICE-IMPULS-OSZILLOGRAF „Sioskop" EO 1/77 U

Die Hauptmerkmale: Bandbreite: 0–5 MHz – 3 dB, triggerb. m. eingeb. Verzögerung von 0,4 µsec zur Erfassung der vorderen Impulsflanke. 7,6 cm Planschirm. Vertikalablenkung über Gleichsp., Breitbandverstärker genau definierte Ablenkung 1 s/cm bis 1 µsec/cm. Horizontalablenkung 0 bis 1 MHz, Ablenkkoeffizient 1 V/cm. Magnetisch stabilisiertes Netzteil, inklusive Zubehör **648.—**

Sonderzubehör: ein Fototubus **7.50**
Ein weiteres Meßkabel mit Tastteiler 1 : 10 **21.50**
Lieferung nur komplett möglich **677.—**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.–, Aufschlag 2.–, Ausland ab 50.– sonst Aufschlag 5.–. Teilzahlung ab 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe. Katalog geg. Voreinsendung von 1.–.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 21 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

FARBFERNSEHEN

Qualifizierte FS-Techniker, welche nach Ausbildung durch uns in der Lage sind eine Spezial-Werkstatt mitaufzubauen und evtl. zu leiten, wenden sich an

MARCUS-ELEKTRONIK GMBH MÜNCHEN 2
Brunnstraße 7 Telefon 24 17 38

Wir exportieren bekannte Erzeugnisse der deutschen Radio-, Fernseh- und Phonoindustrie. Wir suchen zur Leitung der technischen Abteilung einer unserer Niederlassungen in Afrika

Radio- u. Fernsehtechniker

Bewerbungen erbeten an

Süd-Atlantik Handelsges. mbH & Co.
2 Hamburg 1, Kattrepelsbrücke 1, Telefon 33 18 71

---

sucht
HF-Techniker Elektroniker
für interessante Arbeiten an Radar- und UHF-Anlagen.
Beste Verdienst- und Arbeitsmöglichkeiten.
Tig-Technische Industrieprodukte GmbH
Werk: 505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Str. 25
Telefon 5 27 93

FS-MEISTER

für selbständige Leitung einer größeren Werkstatt (10 Beschäftigte) bei Höchstgehalt und Umsatzbeteiligung zum 1. Januar 1967 gesucht. Mithilfe bei Wohnungsbeschaffung.

FEL FERNSEH- UND ELEKTRO GMBH
4 Düsseldorf, Postfach 3023

SCHWARZWALD
Gesucht für sofort oder zum 1. Januar 1967
Fernsehtechniker
(nur perfekte Kraft)
Biete angenehme Dauerstellung, Spitzengehalt m. Umsatzbeteiligung, gute Aufstiegsmöglichkeiten. Wohnung oder Zimmer kann besorgt werden.
GROSSWERKSTATT RUDOLF MESAROS
773 Villingen, Karlstraße 10, Telefon 0 77 21 / 27 34

GENERAL AGENTUR
für Einbau-Schalttafelmeßgeräte in allen marktgängigen Ausführungen sucht dringend
INDUSTRIE-VERTRETER
im Raume Ruhrgebiet, welcher in der Industrie gut eingeführt ist.
Zuschriften erbeten unter Nr. 5564 S

Welcher Rundfunk-Fernsehtechnikermeister

eröffnet mit mir eine Reparaturwerkstatt? Werkstatteinrichtung und Anfangskapital stehen zur Verfügung. Raum Oelde-Neubeckum-Ahlen in Westfalen.

Zuschriften erbeten unter Nr. 5587 S a. d. Verlag.

Gut eingerichtete Fernsehwerkstatt, Lagermöglichkeit, PKW und VW-LKW vorhanden, sucht Kundendienst oder Werksvertretung im Raume Moers — Geldern. Angeb. bitte unter Nr. 5561 P

Junger Rundfunk- und Fernsehtechniker
im Raum Wuppertal gesucht. Bei bes. Fähigkeiten ist Aufbaustellung gewährleistet. Möbliert. Zimmer steht zur Verfügung. Schriftl. Bewerbung m. Lebenslauf u. Lichtbild erwünscht. Schriftliche Angeb. u. Nr. 5559 M

Ein von mir 27 Jahre vertretenes, bedeutendes Werk ändert den Vertriebsweg. Ich suche für den Raum Bremen, Oldenburg, Ostfriesland, Emsland

Vertretungen für Elektro-Radio-Fernseh-Geräte und Zubehör

Reisevertreter, Büro-, Lager-, Werkstattpersonal, Lagerräume, Werkstatt und Kfz sind vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 5586 R a. d. Verlag.

TECHNIKERTEAM

übernimmt von der Idee bis zur Fertigungsreife sämtliche Konstruktions- und Zeichenarbeiten für Maschinen- und Apparatebau, Feinwerktechnik, Vorrichtungen und Betriebsmittel, Elektrotechnik und Elektronik, gedruckte Schaltungen. DIN-gerechte Übersetzungen engl. und franz. Zeichnungen, Entwicklung elektronischer Geräte und Fertigung von Kleinserien.

Angebote unter Nr. 5566 U an den Verlag.

Suche Vertretung oder Auslieferungslager

übernehme eventuell auch Kundendienst für elektronische Geräte oder Bauteile. Büro, Lagerräume, Telefon vorhanden.

Angebote an RADIO-KIT rue du stand 55, CH 2800 Delemont, Schweiz

---

TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht* nach der bewährten Lehrmethode Kamprath (Lehrtätigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*		Prüfungsvorbereitung*		Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau*	Kfz.-Technik	Handw.-Meister	Kfz -Mechaniker	Betriebswirt	Einkaufsleiter
Feinwerktechnik	Heizung/Lüftung*	Metall/Kfz.	Radio-Fernsehmech	Management	Einkaufssachbearb.
Elektrotechnik*	Gas/Wass.-Technik	Elektro/Bau	Starkstromelektrik.	Programmierer	Verkaufsleiter
Nachrichtentechnik	Chemotechnik*	Gas/Wasser	Elektronik-Mech.	Tabellierer	Verkaufssachbearb.
Elektronik*	Vorrichtungsbau	Heizung/Lüftung	Werkzeugmacher	Bilanzbuchhalter	Personalleiter
Hoch- u. Tiefbau*	Fertigungstechnik	Industriemeister	Masch.-Schlosser	Buchhalter	Werbeleiter/Texter
Stahlbau	Galvanotechnik			Kostenrechner	Werbefachmann
Regeltechnik	Verfahrenstechnik	**300** Lehrfächer		Sekretärin	Verlagskaufmann
				Korrespondent	Werbekaufmann
Bauzeichner	Wirtsch.-Ingenieur	**Abitur (ext.)**	Fotografie	Industriekaufm.	Techn. Kaufmann
Polier	Hochbaustatiker	Mittl. Reife (ext.)	Grafiker	Großhandelskaufm.	Maschinenschreib.
Techn. Zeichner	Techn Betriebsw.	Deutsch	Innenarchitekt	Außenhandelskfm.	Handelsvertreter
Konstrukteur	Refamann	Englisch/Franz.	Schriftsteller	Einzelhandelskfm.	Stenogr.
Arb.-Vorbereiter	Architekt	Mathematik	Steuerbevollm.	Fremdenverkehr	Bürokfm.

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. S 10 SGD

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gelegenheit!
Geldspielautomaten zum Ausschlachten!
Inhalt: 60-W-Motor mit Getriebe u. Schaltwalze; 6-Volt-Trafo; Relais; Stecker; Störschutz etc. Gehäuse als Werkzeugschrank! **DM 59.—**
Dipl.-Ing. H. Wallfass
405 Mönchengladbach
Lichthof 5

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung
MAIER
EISLINGEN/FILS

Masch - KFZ
Elektr - Bau
Meister 6
Techniker 8
Konstrukteur 12
Ing.-Wissensch. 24 Monate
Aufstieg für Facharbeiter
TECHNIKUM
516 Düren - Rheinland
Aufbaustudium, Prosp. anf., Anmeldg. jetzt, Beg.: Nov. April, Juli

---

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Handbibliothek der Führungskräfte: Bestimmt ziehen auch Sie bei der Lösung Ihrer wirtschaftlichen und technischen Tagesprobleme eine Handbibliothek zu Rate! Sind Sie aber sicher, daß die Auswahl der Werke keine wesentlichen Lücken aufweist? Up to date ist? Ballast vermeidet? Schreiben Sie uns: Wir überlassen Ihnen unsere Gliederungssystematik und beraten Sie dann auf Grund Ihrer Angaben unverbindlich und neutral bei der Einrichtung oder Ergänzung einer individuellen Handbibliothek. – Verlag für Technik und Wirtschaft GmbH, Abt. Fachbuchvertrieb, 6200 Wiesbaden, Postfach 1409.

Wir suchen in angenehmen Mitarbeiterkreis

selbst. Konstrukteur
Fachrichtung: Feinwerktechnik

Entwicklungsingenieur
mit Berufserfahrung in Elektronik — Elektroakustik

Bewerbungsunterlagen werden erbeten an

EMT-GERÄTEWERK LAHR - W. FRANZ KG
763 Lahr — Postfach 326

Für den Einsatz in unserer Verstärker- und Tuner-Fertigung bieten wir einem intelligenten Rundfunk-Mechaniker oder Techniker eine interessante und ausbaufähige Stellung.

Der Einsatz umfaßt die Gebiete:

Messung
Prüfung
Reparatur

Senden Sie uns noch heute Ihre Bewerbung mit einem kurzen Tätigkeitsbericht zu.

KLEIN + HUMMEL
7 Stuttgart 1, Postfach 402, Telefon 253246

Für die Bearbeitung der ständig wachsenden Aufgaben unserer Zweigniederlassung in München suchen wir sofort oder später:

HF-Vertriebs-Ingenieure
(Dipl.-Ing. — Ing.-Grad oder Ing.)

zur Betreuung unserer Kunden auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Meßtechnik. Nach unserer Vorstellung Herren mit einigen Jahren Erfahrung in Entwicklung oder Fertigung von elektronischen Meß- oder Nachrichtengeräten, mit guten Ausdrucksformen in Wort und Schrift, mit breitem technischen Allgemeinwissen, Vertriebserfahrung wird nicht vorausgesetzt. (¾ Innendienst.)

HF-Service-Ingenieure oder Techniker

a) für Laborarbeiten — vorwiegend an US-Meßgeräten von Tektronix u. a. — im Hause und bei Kunden. Für diese Tätigkeit wünschen wir uns außer geeigneter Ausbildung und Berufserfahrung Englischkenntnisse zum Verständnis der Service-Anleitungen.

b) für Wartung von Flugsicherungs-Bodenanlagen (Sender, Empfänger, Peiler) einschlägige Ausbildung und Praxis, Selbständigkeit und die Bereitschaft für überwiegende Außentätigkeit erwünscht.

In allen drei Tätigkeitsbereichen wird Zeit zur Einarbeitung mit angemessener Einführung geboten. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. (Eventuell Werkswohnung.) Schriftliche oder persönliche Bewerbung, eventuell telefonische Anmeldung, zu richten an

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH
8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

TECHN. LEITER

möglichst Toningenieur bzw. Tonmeister oder Rundfunktechniker-Meister, der in der Lage ist, unser Aufnahme- und Kopier-Studio zu betreuen und eine kleine Reparatur- und Entwicklungswerkstatt zu leiten, von Musikstudio gesucht.

Schriftliche ausführliche Angebote unter Nr. 5565 T

Suche zum baldigen Eintritt versierten

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

zur Leitung meiner modern einger. Werkstatt. Biete: angenehme Dauerstellung u. Spitzengehalt. Möbliertes Zimmer oder 3-Zimmerwohnung mit Heizung kann sofort bezogen werden.

Radio Hellwig
563 Remscheid, Blumenstraße 6, Telefon 4 30 53

Eine Zauberwerkstatt?

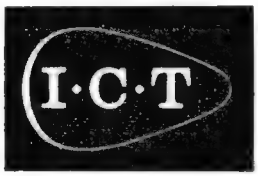
Von selbst reparieren sich die Radio-, Fernseh- und Tonbandgeräte auch in unserer neuen Service-Centrale nicht. Aber sie ist so modern und großzügig ausgestattet, daß wir das Zauberkunststück fertig bringen, einerseits unsere Kunden rasch und preisgünstig bedienen, andererseits unsere Techniker überdurchschnittlich bezahlen zu können. Außerdem macht die Arbeit in einem technisch so vollendeten Betrieb Spaß. Möchten Sie als

Radio-, Fernseh- oder Tonband-Techniker

zu uns kommen? Wenn Sie Gutes leisten, haben Sie glänzende Aufstiegschancen. Natürlich bieten wir auch den üblichen Sozialkomfort. Und Freiburg, zwischen Schwarzwald und Rhein, ist eine Stadt, in der sich's gut leben läßt. Bei der Wohnungssuche helfen wir. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Eintrittstermin und Ihren Gehaltsvorstellungen an

Funk- und Fernsehberater

RADIO-LAUBER
Service-Centrale / 78 Freiburg i. Br.
Bertoldstr. 20, Ruf 4 65 01 und 3 35 65



Die Markterfolge unserer elektronischen Datenverarbeitungssysteme erfordern den Ausbau unseres Unternehmens. Wir suchen deshalb für sofort oder später

SERVICE-INGENIEURE ODER SERVICE-TECHNIKER

mit Kenntnissen über elektronische Datenverarbeitung für Großanlagen bei entsprechendem Gehalt.

Wir stellen auch Herren ein, die umschulen wollen und über Englischkenntnisse verfügen, eine Berufspraxis auf dem Gebiet der Elektromechanik, der Fernseh-, Radar- oder Industrieelektronik nachweisen können. Sie erhalten eine Spezialausbildung auf eigenen Schulen in England bei vollem Gehalt und Spesen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf sowie Angaben über Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

INTERNATIONAL COMPUTERS AND TABULATORS GMBH
Hauptverwaltung, 4 Düsseldorf, Immermannstraße 7

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Ingenieure (HTL)
Techniker
Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkseigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH
Technischer Kundendienst FS
89 Augsburg 2, Postfach, Telefon 08 21/4 08 53 61

Wir suchen für unser Elektronik-Labor einen

Rundfunkmechaniker

Er soll an der Entwicklung von elektronischen Geräten und Kontrolleinrichtungen für unsere Produktionsmaschinen mitarbeiten. Die Tätigkeit ist abwechslungsreich, vielseitig und interessant.

Wir bieten gutes Gehalt, die 40-Stundenwoche, Arbeitskleidung, verbilligten Mittagstisch sowie weitere ansprechende Sozialleistungen.

Interessenten bitten wir um schriftliche Bewerbung oder Besuch.

H.F. & PH.F. REEMTSMA
WERK MÜNCHEN
8000 München 25 · Fallstraße 40

Welcher qualifizierte

TECHNIKER

oder

TECHNISCHER KAUFMANN

mit sicherem Auftreten ist daran interessiert, im Vertrieb und in der technischen Beratung in unserem **VERKAUFSBÜRO HAMBURG** mitzuwirken?

Wir sind eines der bedeutendsten Unternehmen der Radiozubehörbranche und stellen Empfangsantennen für Rundfunk und Fernsehen, Autoantennen und Steckverbindungen her. Die Ausbildung und Einarbeitung in das vielseitige Aufgabengebiet wird im Stammwerk in Eßlingen vorgenommen.

Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung ein.

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen a. N., Ottilienstr. 19, Postfach 110

Hirschmann

Wir sind ein bekanntes Unternehmen der Hochfrequenztechnik, das unter anderem Bauteile für die Unterhaltungselektronik herstellt.

Wir **suchen** für unsere Entwicklungsabteilung

Dipl.-Ingenieur
oder
Ingenieur (HTL)

Fachrichtung Hochfrequenz- od. Nachrichtentechnik für interessante neue Aufgaben auf dem Bauteile- und Gerätesektor.

für **Labor** und **Prüffeld**

HF-Techniker
und
Elektro-Mechaniker

die befähigt sind nach Einarbeitung weitgehend selbständig zu arbeiten.

Wir **bieten** interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit, Urlaubsgeld sowie außergewöhnliche Bezahlung für außergewöhnliche Leistungen.

Kurzbewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild oder telefonische Kontaktaufnahme erbeten.

JULIUS KARL GÖRLER
Werk für HF-Bauteile, Brühl/Baden
Post: 68 Mannheim-Rheinau, Postfach 5
Telefon: Schwetzingen 0 62 02/39 15

wdr

Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik zur Untersuchung und Planung der Rundfunk- und Fernsehversorgung im Sendegebiet des WDR zur sofortigen Einstellung gesucht. Alter bis 35 Jahre.

Geboten wird Dauerstellung mit steigender Vergütung entsprechend der Dauer der Betriebszugehörigkeit, betriebliche Altersversorgung und weitere zusätzliche Sozialleistungen.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltswunsch bitten wir zu richten an

WESTDEUTSCHER RUNDFUNK
– Personalabteilung –
5 Köln, Postfach 1850

Für den Service bei elektronischen Meßgeräten und Digitaldruckern sowie die Inbetriebnahme von Meßanlagen im Raum Nordrhein-Westfalen wird ein

TECHNIKER

mit Erfahrungen in der elektronischen Meßtechnik oder Fernmeldetechnik zu günstigen Bedingungen gesucht. Für die sehr vielseitige Tätigkeit ist eine Spezialausbildung vorgesehen.

Bewerbungen für diese interessante Dauerstellung an die Generalvertretung der Hottinger Baldwin Meßtechnik GmbH und Kienzle Apparate GmbH, Abteilung Digitale Meßtechnik:

Dr. Richard Beckers
4 Düsseldorf, Grunerstraße 33
Telefon (02 11) 63 30 71

Seit über 30 Jahren stellt Blaupunkt Autoradios her.

Seit langem sind wir einer der bedeutendsten Autoradio-Hersteller in Europa.

Viele Millionen Blaupunkt-Autoradios unterhalten und informieren ihre zufriedenen Besitzer auf den Straßen der Welt.

Entwicklungs-Ingenieure Für die Weiterentwicklung dieser hochwertigen Erzeugnisse unter Anwendung neuester Erkenntnisse auf den Gebieten der Halbleiter-Technik und Elektronik suchen wir schöpferisch begabte und für die Erfordernisse der Fertigung aufgeschlossene Entwicklungs-Ingenieure.

Konstrukteure sowie ideenreiche Konstrukteure mit einschlägigem Studium und mehrjähriger Konstruktionspraxis möglichst in der Feinwerktechnik.

Gruppenführer Besonders begabte und befähigte Diplom-Ingenieure oder Ingenieure haben die Möglichkeit, sofort oder nach entsprechender Einarbeitung als Leiter eines Entwicklungslabors oder einer Konstruktionsgruppe eingesetzt zu werden.

Jung-Ingenieure Wir sind auch bereit, junge Ingenieure nach entsprechender informatorischer Ausbildung in verschiedenen Abteilungen unseres Hauses in die Aufgaben eines Entwicklungs-Ingenieurs oder Konstrukteurs hineinwachsen zu lassen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung in Hildesheim.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
3200 Hildesheim
Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

Blaupunkt

BLAUPUNKT
Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

Wir suchen einen **Fernseh-Techniker**

und einen guten Kollegen für eine Mannschaft netter Mitarbeiter in der Kundendienstabteilung. Alles andere ist schon da. Die neu eingerichteten Arbeitsräume, das gute Betriebsklima und überdurchschnittliche Bezahlung. Zimmer wird gestellt. Bei Wohnungssuche sind wir behilflich. Bewerb. mit Lichtbild u. Zeugnisabschr. sind zu richten an

RADIO Schumacher
723 Schramberg

Gesucht

von großem modernen Fachgeschäft für Goslar

Fernsehtechniker-Meister

per sofort oder 1. Jan. 67

(Möbliertes Zimmer verfügbar)
Höchste Entlöhnung.

Schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild bitte unter Nr. 5583 N a. d. Verlag.

Fernseh-Elektrobetrieb im Aachener Raum mit Großraumladen, sucht einen zielstrebigen, selbständigen, organisatorisch begabten, freundlichen

Fernsehtechniker (Werkstattleiter)

für den Reparaturdienst und Entwicklungsarbeiten. Er muß Vorbild seiner Untergebenen sein können. Unermüdlicher Fleiß und einwandfreier Charakter ist erforderlich. Auf Wunsch im Haus verbilligte Neubauwohnung.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüche unter Nr. 5584 P erbeten.

Wir suchen selbständigen
RUNDFUNK-FERNSEHTECHNIKER
mit Führerschein Klasse 3, zum nächstmöglichen Termin in Dauerstellung, beste Bezahlung, Umsatzbeteiligung. Wir sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Wenn Sie gerne in unserer herrlichen Gegend, zwischen Großstadt und Gebirge, arbeiten wollen, dann richten Sie Ihre Bewerbung an
AFO Fernsehen
8036 Herrsching, Bahnhofsplatz 4, Telefon 89 51

Suche selbständigen **Radio- und Fernsehtechniker** für sofort, spätestens zum 1. 11. 1966. Schriftliche Bewerbungen an **Helmut Papenkort,** Radio- u. Fernsehtechniker-Meister, **58 Hagen, Alleestr. 37, Telefon 3 16 60**

Physikal.-techn. Assistent(in)
oder Mitarbeiter entsprech. Ausbildung, mit Kenntnissen in Elektronik und Elektroakustik, für uns. audiologische Abteilung gesucht.

Univers.-HNO-Klinik
78 Freiburg i. Br.

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für Meisterbetrieb in ländlicher Gegend gesucht. Einzelzimmer oder Wohnung vorhanden.
Bewerbung unter Nr. 5501 W erbeten.

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister
mit Diplom für Farbfernsehen, 29 J., verh., sucht zum 1. 1. 1967 neuen Wirkungskreis als Werkstattleiter im Einzel- oder Großhandel, möglichst Raum Süddeutschland. Wohnung erforderl. Angeb. mit Gehaltsangabe erbeten unter 5597 D

Elektronik-Mech., 26 J., vh., in ungek. Stellung, (halbjährl. Kündigungsfrist) sucht zum 1. 7. 67 verantwortungsv. Tätigkeit in Industrie oder Handel. Sechsjähr. Erfahrung in der Regel-Steuer-Technik (Haloleiterbau) u. gute Kenntnisse in der Fernsehtechnik.

Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 5598 E

Rundfunk- u. Fernsehtechniker-Meister
28 J., verh., Führerschein Kl. 3, sucht verantwortliche Tätigkeit im süddeutschen Raum in Handwerksbetrieb. Wohnungsbeschaffung erforderlich.
Angebote mit Gehaltsangabe u. Nr. 5590 W

Radio- und Fernsehtechniker
29 Jahre, prakt. Erfahrung in Industrie und Handel. Suche interessante u. abwechslungsreiche Tätigkeit.
Angebote bitte mit genauen Arbeitsmöglichkeiten unt. Nr. 5596 G

Elektro-Ingenieur

Fachrichtung Elektronik, 26 Jahre, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis. Raum Dortmund-Hagen-Wuppertal bevorzugt.

Ausf. Angeb. erbeten unter Nr. 5568 W

Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

24 Jahre, sucht interessante Tätigkeit, Raum Norddeutschland bevorzugt.
Angeb. m. Gehaltsangabe u. Nr. 5591 X

Rundfunk-Fernseh-Techniker

42 Jahre, sucht zum 1. 1. 1967 passenden Wirkungskreis als Filialleiter oder Geschäftsführer im Rundfunk-Fernseh-Einzel/Großhandel, evtl. Werksvertretung. Raum Bremen oder nächste Umgebung.

Angebote erbeten unter Nr. 5588 T a. d. Verlag.

Radio- und Fernsehtechnikermeister

29 Jahre, 3 Kinder, in ungek. Stellung tätig, langjährige Erfahrung im Einkauf und Verkauf, mit Lehrlingen, Außen- und Innendienst, sucht verantwortungsvolle Stellung, Norddeutschland und Berlin bevorzugt. Angebote unter Nr. 5589 V

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jung. Italiener, 24 J., mit absolviert. Kursus in der Radio- u. Fernsehtechn., möchte sich weiterbilden (mögl. Raum Bad./Württembg.). Zuschr. u. 5570 Y

Langjähr. FS-Technikerin, gutes Aussehen, sucht Tätigkeit in der Beratung oder Verkauf. Angebote unter Nr. 5572 A

FS-Techn. (38), 15jährige Praxis, in ungekünd. Stellung als Werkstattleiter, wünscht Verändg. in gute Dauerstellg. (evtl. Ausl.). Angeb. unt. Nr. 5579 H

Rundfunk- und Fernsehtechnik. (26), verh., Führerschein Kl. 3, sucht interessante u. verantwort. Tätigkeit im Raum Norddeutschland. Angeb. mit Gehaltsang. u. Nr. 5580 K

Kaufm. Angest., 19 J., aus südwestd. Raum, sucht Lehrst. a. Radio- u. Fernseh- oder Elektrotechnik. Angeb. unt. Nr. 5575 D

FS-Techniker, 27 J., verh., sucht ausbauf. Stellung i. In- od. Ausland. Werkstattdienst bevorzugt. Angeb. m. Gehaltsang. erbeten unt. Nr. 5577 F

FS-Techn., 22 Jahre, Führersch., z. Z. Bw., sucht zum 1. 1. 67 neuen Wirkungskreis i. Raum Ffm.–Hanau. Zuschr. mit Gehaltsangeb. u. Nr. 5595 B

VERKAUFE

Nogoton-UKW m. Netzt., Decod., Filt., kpl. (Neu 800.–) abzugeb. gegen Gebot. Zuschr. u. Nr. 5576 E

Verkaufe 3 St. Netztrafo m. Fußwinkel-Kern 102-b, prim.: 220–110 V, sek.: 2 × 300 V, 300 mA, 80 V, 50 mA, 5 V, 2 A, 3×6,3 V, 2,5 A für DM 45.– per Stück. Bässler, Bissingen/Enz, Blumenstr. 25

Klemt-Fernseh-Service-Gerät FSG 800 M mit Oszillograf, Wobbelgenerator, Frequenzmarkengenerator, Bildmustergenerator UHF/VHF, geg. Höchstgebot. Das Ger. ist kaum gebraucht. Neuwert: 2300 DM. Radio Schulte-Hullern, 4408 Dülmen, Coesfelderstr. 7

Funksprechgeräte, neu, 10 Tr., 5 km, m. FTZ-Nr., DM 380.–, Fernlehrgang Amateurfunk, DM 40.–. Risse, 463 Bochum, Hunscheidtstr. 109

Zu verkaufen: 2 Heathkit-Labor-Netzger., 0 b. 400 V, 125 mA max (Konstanz bess. als 1%), 0 b. – 125 V, 1 mA max (Konstanz bess. als 1%) 2× 6,3 V, 3 A max, 350 DM pro Stück, neuwertig. Zuschrift unt. Nr. 5569 X

Mikroport-Empfäng. Typ T 201, 1:36,7 MHz, 2:37,1 MHz, **fabrikneu,** Kaufpr. DM 500.–, umständeh. f. DM 275.– abzug. H. Sanders, 433 Mülheim/Ruhr, Reichstr. 53

Dynacord-Verstärker MV 75, 75 W, Ausführg. wie MV 120, Eing. 3×Mi ho+no, Tb, Ta, Rd, getrennt. Klangregelung, Summenreg., sehr gut erhalten, 600 DM od. Angeb. (Neupreis 1200 DM). Bernd Borcherding, 495 Minden, Stiftsstr. 17

KW-Empfänger GELOSO G. 4/214, neuw., f. 550.– zu verk. od. Tausch geg. gleichwertig. Hi-Fi-Tonbandgerät. Chr. Geerdes, 74 Tübingen, Herrenberger Str. 118

Verkaufe Grundig-Stereoanlage RT 50, DM 410.–, SV 50, DM 560.–, 2 Boxen LS 5, je DM 90.–, 2 Isophon-Lautspr. PH 2132 E, je DM 35.–, Eben-Tonbd.-Heimstudio III, Typ MK 3335, DM 350.– od. Gebot. Finanzierung mögl. Zuschriften an Erich Ritter, 4051 Hinsbeck/Rhld., Bellenweg 30

Verkaufe: AKUSTIKA-Bildsign.-Gen. BSG 2; HEATHKIT-GR 54 E Luxus-KW-Empf. geg. Geb. A. Hartmann, 8012 Ottobrunn, Goethestr. 18

2 Telefunken-Fahrzeugfunkanlagen, Ber. 156 bis 174 MHz, FM, kpl., betriebsber., St. DM 500.–, 1 Netzteil f. Feststation, DM 200.–. Zuschriften unter Nr. 5578 G

Mobilofon DRR 296/160 f. DM 600.– zu verkaufen. Umformer, 1000 W/220 =, 220 ~, geg. Gebot abzug. Zuschrift. unt. Nr. 5571 Z

Verkaufe LENCO L 70 m. Syst. SHURE M 44-7, Nußbaum-Zarge u. Vorverst. DUAL TVV 43, neu DM 465.–, jetzt 11 Mon. alt, DM 320.–; Tuner NOGOTON Z-Sdfg E (groß. Nogoton) in Eigen S.-Geh. m. Eigenb. elektr. stab. Netzt. AFC und Mag. Waage, 2 J. alt, 250 DM. Ulrich von Czapiewski, 51 Aachen, Studentendorf 63

Meßoszillograf, Tektronix 515 A, 15 MHz, Neuwert 4200 DM, sehr gut erh., f. 2600 DM abzugeb. Anfragen unt. Nr. 5593 Z

Trans.-Spannungswandler, 6/220 V, 50 W, 50 Hz, DM 75.–. Hahne, 6083 Walldorf, Treburerstr. 8

SUCHE

Gebraucht., aber gut erhalt. Oszillograf gesucht. Preisangeb. u. Nr. 5574 C

Suche defekt. ELAVI HO, ELAVI 3 od. 4. Zuschr. an Th. Helfrich, 6791 Miesenbach/Pf., Goethestr. 13

Rohde & Schwarz-HF-Röhrenvoltmeter, Typ URV, gebr. zu kaufen gesucht. Angeb. an: Ibach-Elektronik, 563 Remscheid, Ulmenstr. 29/31, Tel. 4 32 46

Dringend gegen Barzahlung gesucht, Nordmende UHF-Wobbler. HUGOT, 5551 **WINTRICH** 102

Suche Tonbandgerät Revox Stereo G oder F 36 gegen Kasse, auch defekt. Hans Rockmann, 1 Berlin 48, Holtabergweg 63, Tel. 7 41 29 39

Koffer für TK 830 (Grundig) od. defektes Ger. m. brauchb. Koff. Scheiper, 44 Münster, Körnerstr. 3

Suche **Minensuchgerät** kpl., und Signalgenerator bis 150 MHz. Angebote unter Nr. 5592 Y

VERSCHIEDENES

Übernehme Löt-, Sortier-, u. Montagearbeiten, auch Großaufträge. 50 qm Lagerräume werden gestellt. Werner Weil, Laufenselden/Ts., Breslauer Str. 9

Zwei Elektroing. übernehmen Entwicklung von Schaltungen u. Bauunterlagen sowie Anfertigung von Probemustern für Steuerungstechnik, Regelungstechnik und Fernmeldetechn. Angeb. unt. Nr. 5573 B

Meßgerätemechaniker übernimmt Montage-Verdrahtung und Bestückung von Leiterplatinen, Sortierarb. als Heimarbeit. Angeb. unt. Nr. 5581 L

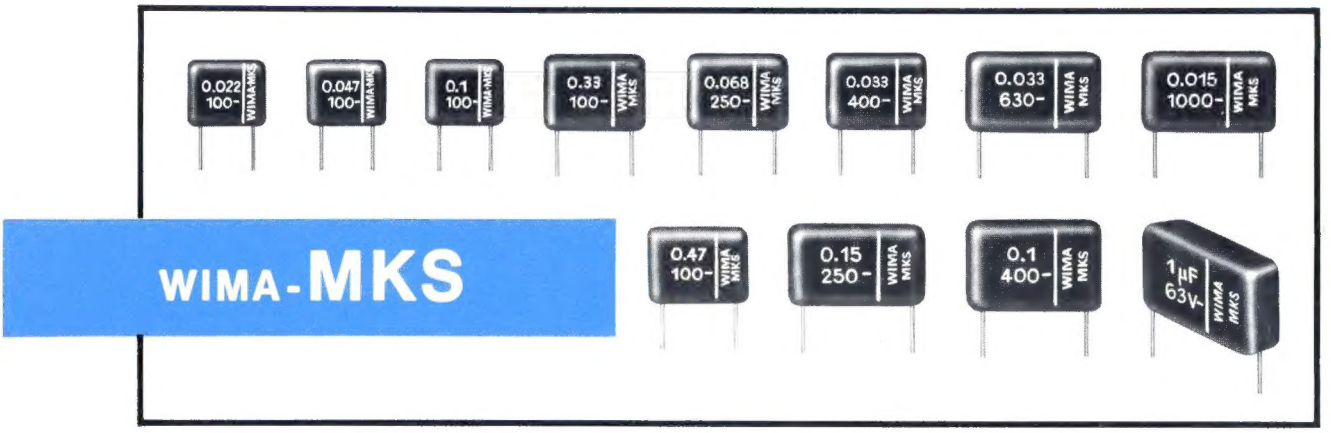
Lizenzierter Funkamateur

Führerschein Klasse 3, 30 Jahre, verheiratet, möchte als **Fernsehtechniker** umschulen. Wer bietet Möglichkeit? Angebote erbeten unter Nr. 5567 V

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der **Studiengemeinschaft 61 Darmstadt** bei.

Sicherheit und Kleinheit sprechen für
Metallisierte Polyester-Kondensatoren



METALLISIERTE KONDENSATOREN
sind die **Verwirklichung eines logischen Prinzips** bei einlagigen Kunststoff-Kondensatoren. Die unvermeidlichen **Fehlstellen** im Dielektrikumsband werden **ausgeheilt.**
Schwachstellen, die infolge Alterung des Kunststoffes während der Betriebszeit des Kondensators durchschlagen, heilen ebenfalls aus. Lebensdauerprüfungen haben erwiesen:
Wo Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen ausfallen, halten metallisierte Kondensatoren stand.

Die Ausheileigenschaft ermöglicht es auch, die **hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit** des Kunststoff-Dielektrikums besser auszunutzen.
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren sind deshalb **beträchtlich kleiner** als solche mit Metallfolien-Belägen.
Sie entsprechen den Anforderungen eines modernen, raumsparenden Schaltungsaufbaues.

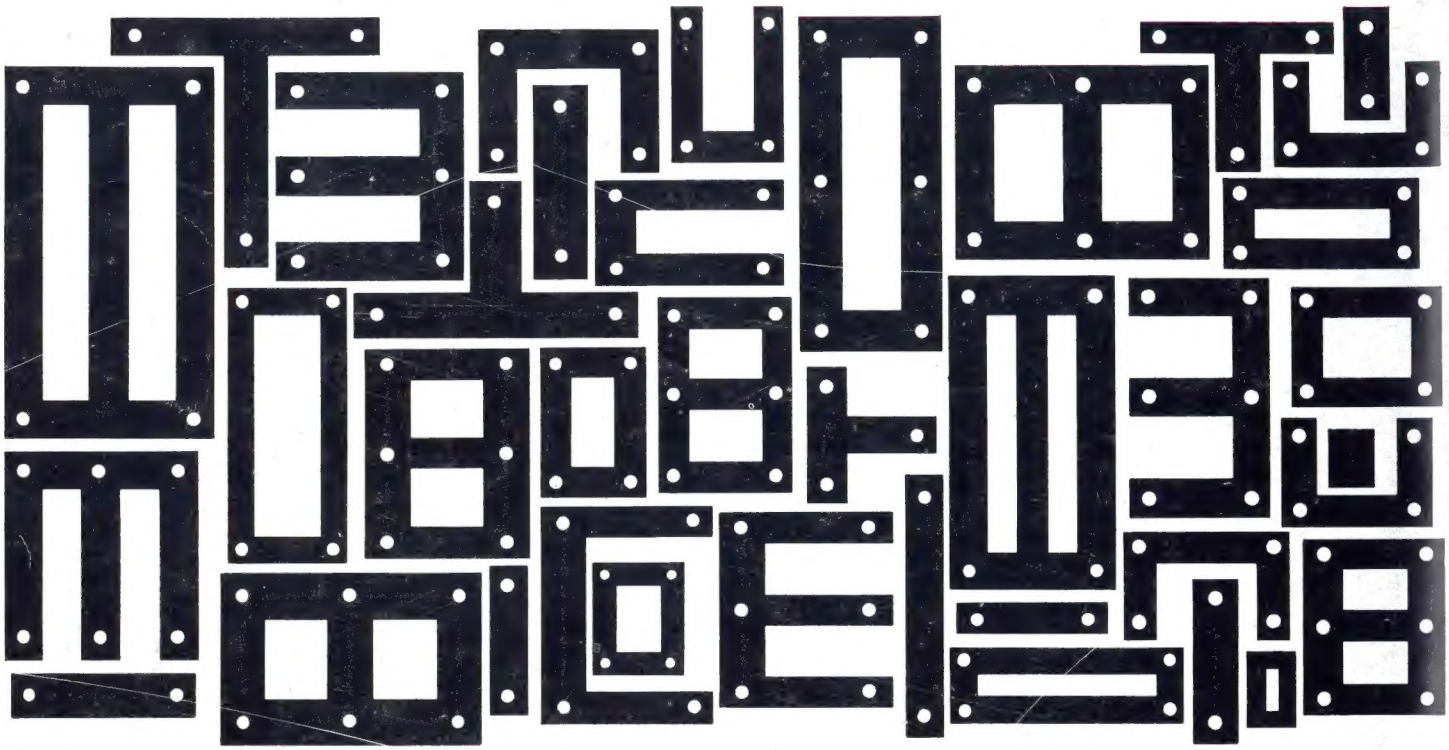
WIMA-MKS-KONDENSATOREN werden rationell in großen Stückzahlen für die Gebrauchsgüter-Elektronik und für die professionelle Elektronik gefertigt.

WIMA-MKS-KONDENSATOREN sind infolge ihrer Eigenschaften **zukunftsweisende Bauelemente!**

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866

W. Bartel
6643 Bibliis
Darmstadter Str. 21
3108